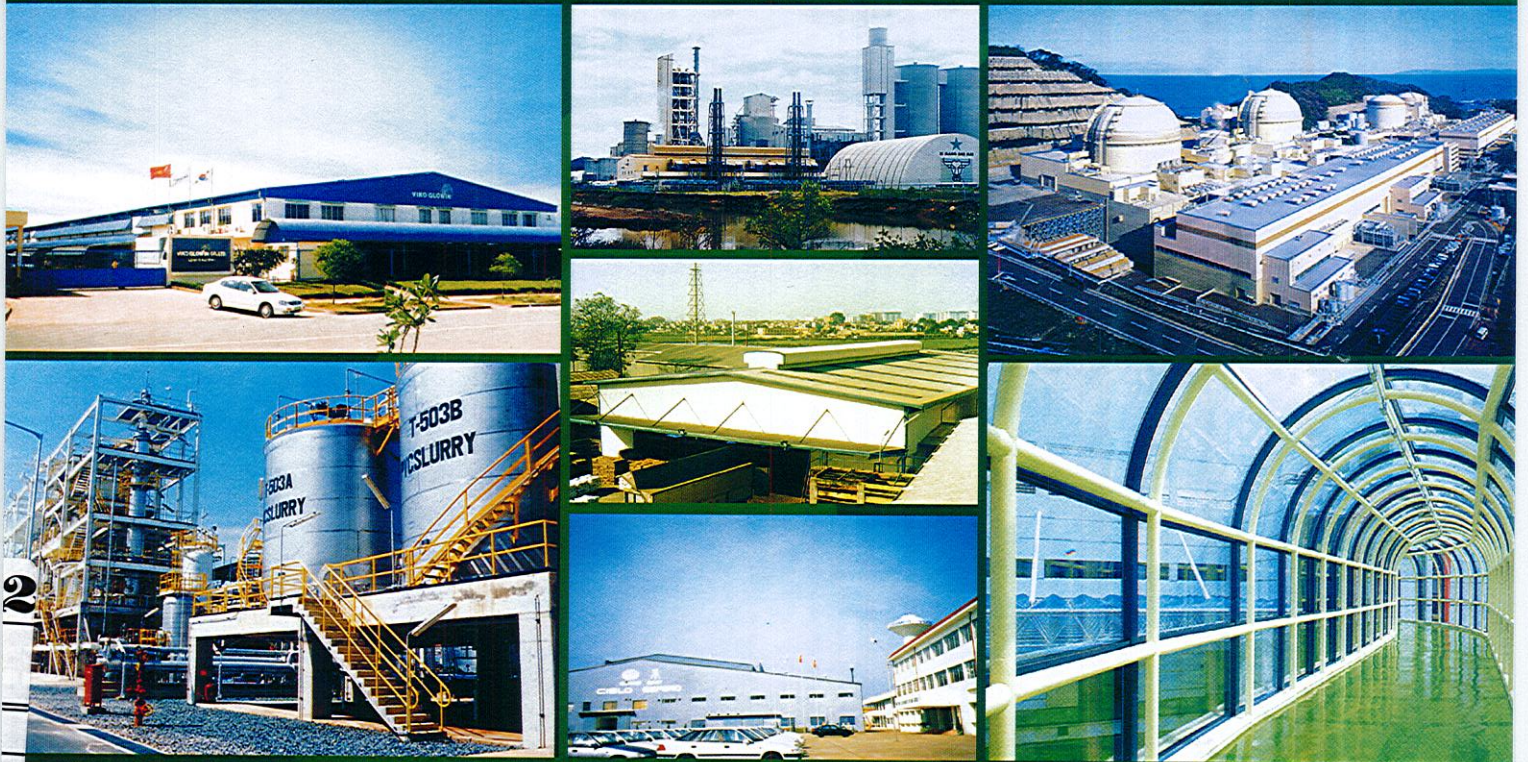


TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
PGS. TS LƯƠNG BÁ CHẤN (Chủ biên)

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ VÀ MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



THƯ VIỆN
HUBT

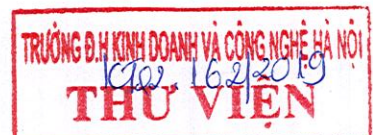
TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
PGS. TS. LƯƠNG BÁ CHẤN (Chủ biên)
PGS. TS. THIỀU VĂN HOAN - ThS. KTS. NGUYỄN CHÍ THÀNH
KTS. NGUYỄN ĐỨC DŨNG - KTS. LƯƠNG THU THẢO
ThS. KTS. PHẠM ANH QUÂN

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ VÀ MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2012



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
PGS. TS. LƯƠNG BÁ CHÂN (Chủ biên)
PGS. TS. THIÊN VĂN HOÀN - TS. KTS. NGUYỄN CHÍ THÀNH
KTS. NGUYỄN ĐỨC DŨNG - KTS. LƯƠNG THỊ THẢO
TS. KTS. PHẠM ANH QUÂN

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ VÀ MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

(Tái bản)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
THƯ VIỆN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
2012 - NỘI ANH



LỜI NÓI ĐẦU

Tập sách "Thiết kế kiến trúc nhà và một số công trình kỹ thuật trong xí nghiệp công nghiệp" gồm 7 chương.

Đối tượng của cuốn sách là sinh viên chuyên ngành kiến trúc. Cuốn sách cố gắng trình bày đầy đủ, ngắn gọn nguyên lý thiết kế các loại nhà công nghiệp, các công trình phục vụ, các công trình kỹ thuật trong đó đặc biệt chú ý đến các yếu tố công năng, giải pháp thích nghi với điều kiện khí hậu, tạo ra môi trường lao động tiện nghi cao, sáng tạo trong tìm tòi hình khối đường nét kiến trúc phù hợp với từng thể loại nhà công nghiệp.

Ngoài mục tiêu trên cuốn sách còn cung cấp cho sinh viên và bạn đọc thông qua các hình ảnh, hình vẽ minh họa những công trình công nghiệp đa dạng về hình khối, phong phú về nội dung, đẹp về hình thức thể hiện khả năng tìm tòi sáng tạo muôn màu muôn vẻ trong thiết kế kiến trúc công nghiệp.

Cũng thông qua các thí dụ này, cuốn sách muốn truyền đạt đến sinh viên chuyên ngành kiến trúc một phương pháp nhìn nhận mới về môn học thiết kế kiến trúc công trình công nghiệp bằng cách bên cạnh các công trình kiến trúc công nghiệp đặc sắc của nước ngoài chúng tôi giới thiệu các công trình kiến trúc công nghiệp nổi bật của Việt Nam để sinh viên và bạn đọc thấy được: Tuy nước ta còn nghèo, công nghiệp còn lạc hậu nhưng đã thiết kế, xây dựng thành công các công trình như nhà máy Thủy điện Hoà Bình, Trung tâm nhiệt điện tuốc bin khí Phú Mỹ, nhà máy đóng tàu Nha Trang và hàng loạt các XNCN khác, điều đó nói lên tiềm năng to lớn của nền công nghiệp Việt Nam và môi trường rộng mở đang ở phía trước để các kiến trúc sư có thể sáng tạo ra các công trình có giá trị nghệ thuật cao ngang tầm khu vực và thế giới.

Sách còn có thể sử dụng làm tài liệu học tập cho các học viên cao học, sách tham khảo cho các nghiên cứu sinh, các kiến trúc sư làm việc tại các công ty tư vấn thiết kế... Sách đã được Hội đồng KHKT Chuyên ngành Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội họp ngày 02 tháng 3 năm 2006 đánh giá xuất sắc.

Các tác giả xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, hỗ trợ của Ban giám hiệu, Ban chủ nhiệm Khoa Kiến trúc trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn và mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp và bạn đọc.

Các tác giả

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ VÀ MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

KHÁI NIỆM CHUNG

Trong xí nghiệp công nghiệp hoặc nhà máy thường bao gồm nhà sản xuất, phụ trợ, nhà kho, nhà phục vụ sinh hoạt, hành chính công cộng v.v... trong đó nhà sản xuất và phụ trợ giữ vai trò chủ đạo với chức năng sản xuất ra các sản phẩm hoặc bán sản phẩm và được gọi là nhà công nghiệp.

Các công trình kỹ thuật bao gồm các công trình kỹ thuật phục vụ sản xuất, năng lượng, cấp thoát nước, giao thông vận tải, xử lý môi trường v.v...

Chương 1

CĂN CỨ CHUNG ĐỂ THIẾT KẾ NHÀ CÔNG NGHIỆP

ĐỊNH NGHĨA NHÀ CÔNG NGHIỆP

Nhà công nghiệp là không gian trong đó tiến hành các quá trình sản xuất với sự hỗ trợ của các thiết bị phù hợp.

Những yêu cầu chủ yếu đối với nhà sản xuất là: bố trí các thiết bị thuận lợi đủ độ vững chắc và độ bền của nhà, kinh tế, xây dựng bằng những phương pháp công nghiệp hoá, điều kiện sử dụng thuận lợi, an toàn và điều kiện làm việc của con người là tốt nhất, giải pháp kiến trúc nghệ thuật cao.

1.1. PHÂN LOẠI NHÀ CÔNG NGHIỆP

1.1.1. Theo chức năng

Các công trình trong xí nghiệp công nghiệp được phân ra:

- Nhà sản xuất trong đó bố trí các phân xưởng để tạo ra thành phẩm. Nhà sản xuất theo chức năng lại được phân ra nhiều lĩnh vực khác nhau như: gia công kim loại, rèn, đúc nhiệt luyện, sản xuất cấu kiện bê tông cốt thép, dẹt, sản xuất hàng tiêu dùng, phân bón, hoá chất và các xưởng sản xuất phụ như xưởng dụng cụ, sửa chữa cơ điện...

- Các công trình năng lượng: Nhà máy nhiệt điện cung cấp năng lượng điện cho sản xuất, trạm cấp nhiệt, cấp hơi nước, trạm điêzen, trạm biến áp, trạm khí nén, trạm cấp hơi ga...

- Công trình giao thông, kho tàng: Bao gồm gara, nơi để các phương tiện giao thông chạy trên sà (xe tự hành, xe bốc xếp hàng, xe đẩy 4 bánh...), các kho nguyên liệu, nhiên liệu, thành phẩm, bán thành phẩm, trạm cứu hoả...

- Các công trình hành chính - phúc lợi: Nhà hành chính quản trị, các phòng cho các tổ chức xã hội (đảng, công đoàn, đoàn thanh niên, phụ nữ...), các phòng phục vụ sinh hoạt (thay áo quần, tắm, vệ sinh) các phòng ăn, giải khát, y tế...

1.1.2. Theo đặc điểm quy hoạch hình khối và kết cấu

Chia ra nhà công nghiệp một khẩu độ và nhà công nghiệp nhiều khẩu độ

- Nhà công nghiệp một khẩu độ thích hợp với loại sản xuất đòi hỏi nhà không lớn, cho các công trình năng lượng hoặc nhà kho. Chúng cũng được sử dụng để bố trí những loại dây chuyền sản xuất đòi hỏi khẩu độ lớn từ 36m trở lên, chiều cao trên 18m, các thiết bị bố trí trên giàn đỡ riêng không liên quan đến khung, móng nhà.

- Nhà công nghiệp nhiều khẩu độ: Phổ biến nhất là nhà công nghiệp 1 tầng được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp khác nhau. Nhà nhiều khẩu độ với các khẩu độ có cùng hoặc ít chênh lệch về thông số chiều rộng, chiều cao, không tạo sân trong được, gọi là nhà hợp khối liên tục. Các nhà này chiều rộng và chiều dài có thể tới vài trăm mét.

1.1.3. Theo số tầng

Chia ra nhà sản xuất 1 tầng, nhà sản xuất nhiều tầng và nhà sản xuất có số tầng hỗn hợp

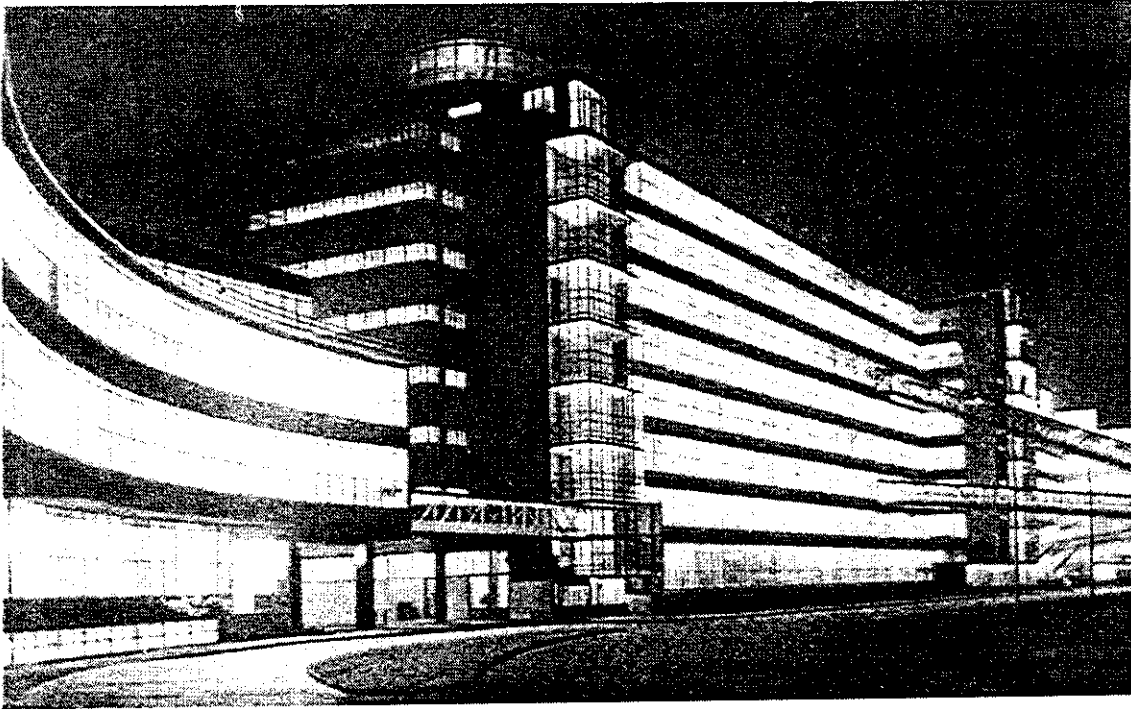
- *Nhà sản xuất một tầng*: Trong xây dựng hiện đại trên thế giới, nhà sản xuất một tầng chiếm 80% do chúng có những ưu điểm nhất định như: điều kiện để bố trí thiết bị, tổ chức dây chuyền tốt hơn, có thể trang bị các loại cầu khác nhau, ở bất kỳ vị trí nào của nhà cũng có thể bố trí các thiết bị sản xuất với bất kỳ trọng lượng nào vì móng máy được đặt trực tiếp xuống nền đất. Trong nhà sản xuất một tầng cũng thuận tiện cho việc thay đổi các dây chuyền công nghệ (hình 1.1b).

- *Nhà sản xuất nhiều tầng*: Sử dụng cho các ngành sản xuất có trang thiết bị nhẹ đặt trực tiếp lên sàn tầng như các xí nghiệp công nghiệp nhẹ, sản xuất dụng cụ đo lường, xí nghiệp in... Nhà công nghiệp nhiều tầng cũng thích hợp với các xí nghiệp có dây chuyền sản xuất theo chiều đứng và nguyên liệu có thể tự chảy từ trên xuống dưới do trọng lực của chúng như các nhà máy xay xát gạo, chế biến thức ăn gia súc, tuyển quặng... Nhà công nghiệp nhiều tầng cũng được sử dụng khi đất xây dựng bị hạn chế. Trong nhà công nghiệp nhiều tầng khẩu độ lớn, không gian giữa kết cấu đỡ sàn, mái được sử dụng làm tầng kỹ thuật bố trí các đường ống thông gió, đường dây điện, cấp nước, cấp nhiệt... trong nhiều trường hợp bố trí cả các phòng sinh hoạt, phục vụ. Lưới cột nhà công nghiệp nhiều tầng: 6m x 6m ; 9m x 9m hoặc 6m x 12m. Trong các nhà có tầng kỹ thuật khẩu độ có thể tới 24m. Tầng trên cùng của nhà công nghiệp nhiều tầng thường được bỏ bớt các hàng cột để tạo không gian lớn tiện cho việc bố trí thiết bị hơn (hình 1.1a).

- *Nhà công nghiệp có số tầng hỗn hợp*: Trong một số nhà công nghiệp do chiều cao thiết bị công nghệ không đồng đều, một phần diện tích bố trí 1 tầng, phần khác bố trí nhiều tầng. Thí dụ trong nhà máy đường, xưởng xe nhà máy giấy, xưởng nghiền, đóng bao nhà máy phân lân (hình 1.1 c, d).

1.1.4. Theo đặc điểm trang bị cầu trục

Nhà công nghiệp có trang bị cầu trục phân ra: Nhà có trang bị cầu trục dầm, cầu trục dàn, cầu trục thanh treo dưới kết cấu đỡ mái, cầu trục cổng chạy trên ray đặt trên nền nhà. Hầu hết các nhà công nghiệp đều có trang bị cầu trục để nâng cất, vận chuyển nguyên liệu, bán thành phẩm, thành phẩm, trang thiết bị trong quá trình sản xuất, xây lắp, sửa chữa thiết bị máy móc khi cần thiết. Tuy nhiên cầu trục cũng gây ảnh hưởng lớn đến giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu của nhà.

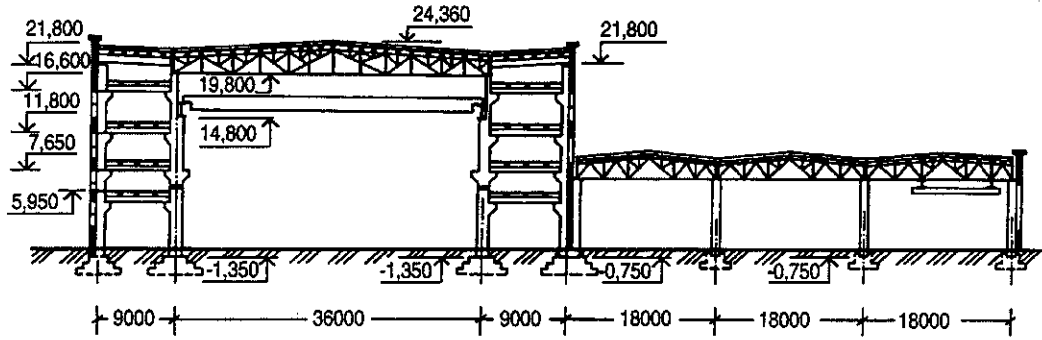


a) Nhà công nghiệp nhiều tầng (Nhà máy chế biến thuốc lá, cà phê, chè tại Roctecdam - Hà Lan)

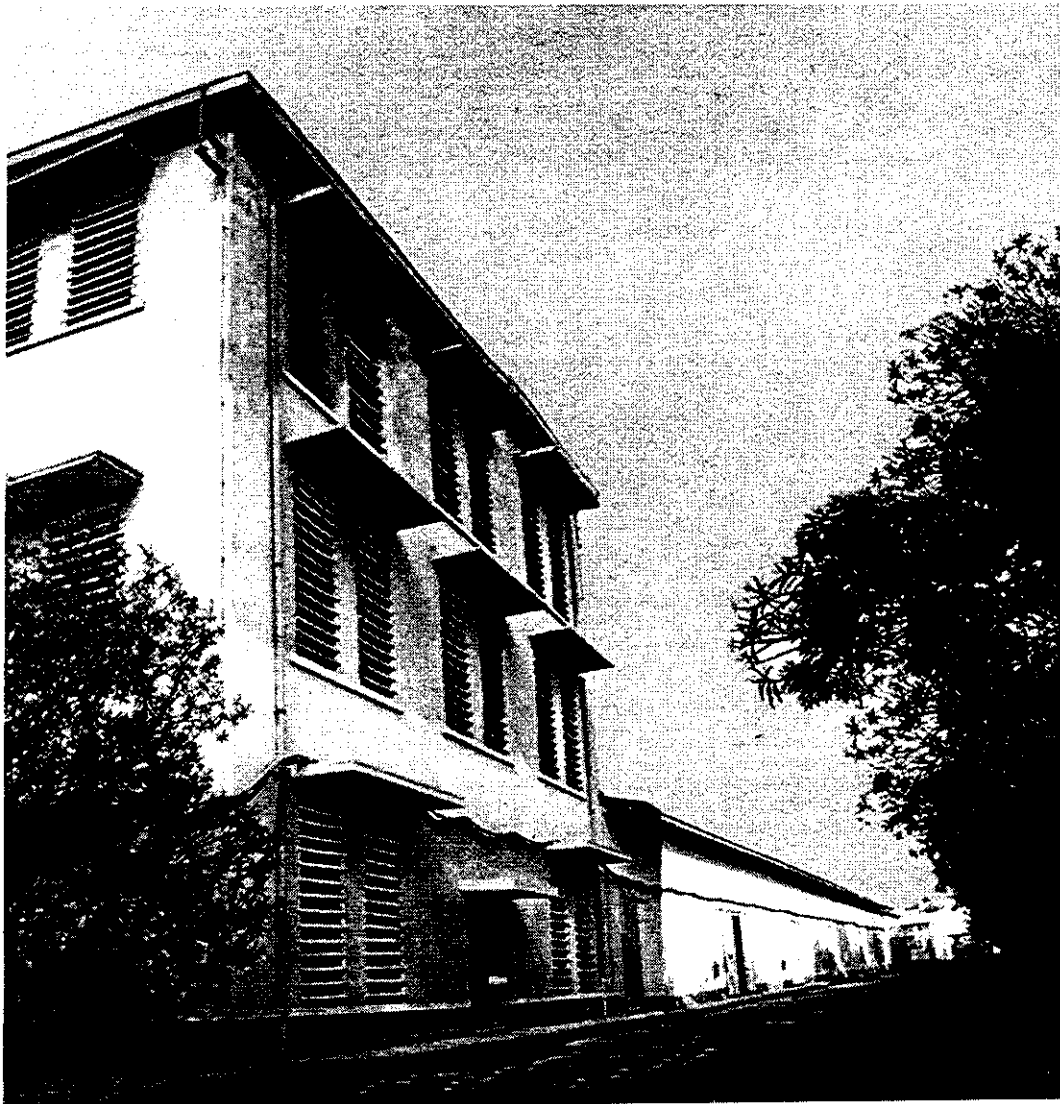


b) Nhà công nghiệp một tầng (Nhà máy sản xuất thiết bị điều khiển tự động - CHLB Đức)

Hình 1.1. Các loại nhà công nghiệp



c) Mặt cắt ngang nhà công nghiệp hỗn hợp một tầng và nhiều tầng



d) Nhà công nghiệp có số tầng hỗn hợp giữa một tầng và nhiều tầng
(xưởng sấy, nghiền nhà máy phân lân Văn Điển)

Hình 1.1. Các loại nhà công nghiệp (tiếp theo)

1.1.5. Theo sơ đồ kết cấu mái

Chia ra nhà khung phẳng (mái sử dụng dầm, giàn, khung liên khối), nhà khung không gian (mái vòm vỏ mỏng cong 1 chiều, cong 2 chiều, giàn không gian, mái treo, mái chất dẻo hoặc cao su bơm hơi).

1.1.6. Theo vật liệu chịu lực chính

Chia ra nhà công nghiệp khung bê tông cốt thép (lắp ghép, đổ toàn khối, lắp ghép - đổ toàn khối), khung thép, tường gạch chịu lực, khung bằng gỗ

1.1.7. Theo hệ thống chiếu sáng

Phân ra nhà công nghiệp sử dụng ánh sáng tự nhiên, ánh sáng nhân tạo hoặc hỗn hợp. Ánh sáng tự nhiên được lấy qua cửa sổ tường bao hoặc cửa sổ trên mái. Nhà công nghiệp sử dụng chiếu sáng nhân tạo chủ yếu sử dụng trong các nhà cần chiếu sáng đồng đều, không lấy được ánh sáng từ cửa sổ tường bao hoặc cửa sổ trên mái như trong nhà máy dệt, điện tử, điện nguyên tử... Trong trường hợp này nên sử dụng loại đèn điện có dải quang phổ gần với ánh sáng tự nhiên nhằm đảm bảo môi trường sản xuất phù hợp với điều kiện làm việc và tâm sinh lý của công nhân. Hiện nay thường gặp là sự kết hợp giữa sử dụng ánh sáng tự nhiên và ánh sáng nhân tạo trong các nhà sản xuất.

1.2. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN KHÔNG GIAN HÌNH KHỐI CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP

Trong thành phần của một xí nghiệp công nghiệp, ngoài nhà sản xuất còn có thêm các công trình:

- Các công trình giao thông vận tải công nghiệp: cầu trục chạy trên vai cột, trên ray, treo dưới kết cấu đỡ mái...

- Các công trình kỹ thuật: các dạng đường ống, tuynen, cầu vượt...

- Các bộ phận phục vụ cho lắp đặt thiết bị: móng máy, sàn thao tác.

- Các thiết bị, công trình đặc biệt như: các loại bể chứa hình tròn, hình trụ để đựng chất lỏng, các tháp làm nguội nước, silô, bunke chứa vật liệu rời, ống khói, đài nước...

Trong công nghiệp hiện nay thường sử dụng các loại nhà với các khẩu độ khác nhau: nhà khẩu độ nhỏ (6; 9; 12 m), nhà khẩu độ trung bình (18; 24; 30; 36m) nhà khẩu độ lớn (36; 60; 90; 120m) và hơn nữa. Các khẩu độ không lớn thường được sử dụng trong các nhà phụ trợ, kho cũng như các nhà sản xuất nhiều tầng. Khẩu độ trung bình hiện nay đang được sử dụng rộng rãi. Trong tương lai, nhà công nghiệp có khẩu độ lớn sẽ được sử dụng nhiều hơn vì không gian bên trong được giải phóng khỏi các hàng cột, do vậy dễ dàng cho việc bố trí thiết bị, thuận lợi cho việc hiện đại hoá dây chuyền sản xuất. Tuy nhiên cũng cần tính đến vấn đề trang bị cầu trục: do phải sử dụng cầu trục chạy trên nền nhà sẽ làm tăng đáng kể kích thước của khẩu độ.

Nhà công nghiệp với khẩu độ lớn đáp ứng được những yêu cầu của sản xuất tự động hoá hiện đại với kết cấu dạng vòm, vỏ mỏng, mái dàn không gian. Với loại kết cấu này cho phép bố trí sản xuất trong những nhà có một khẩu độ. Trong điều kiện khoa học kỹ thuật phát triển nhanh chóng, việc nâng cao tính linh hoạt của nhà sản xuất tức khả năng bố trí được các loại thiết bị, dây chuyền công nghệ khác nhau mà không cần cải tạo lại nhà có một ý nghĩa rất lớn. Do vậy trong thời gian gần đây nhiều Viện nghiên cứu đã đề xuất các dạng nhà sản xuất có tính linh hoạt và tính đa năng

cao, ưu việt hơn hẳn các loại nhà sản xuất thông thường có cùng một thông số quy hoạch hình khối và kết cấu, thí dụ nhà sản xuất 2 tầng có thể bố trí 2 loại sản xuất khác nhau như dệt và đồ điện. Hiện nay các xưởng hoặc công đoạn sản xuất cùng loại được hợp khối vào thành một nhà có kích thước lớn (bố cục hợp khối). Hợp khối đưa lại hiệu quả kinh tế rất lớn: giảm được diện tích xây dựng, giảm chiều dài đường ống kỹ thuật, giảm chiều dài đường giao thông trong khu đất nhà máy, giảm diện tích kết cấu bao che và do vậy giảm chi phí trong quá trình sử dụng. Tuy nhiên bố cục theo dạng nhà đứng riêng biệt vẫn còn được sử dụng trong những trường hợp không thể hợp khối do điều kiện của công nghệ sản xuất (độc hại của phân xưởng nọ ảnh hưởng tới phân xưởng kia) hoặc khi bố cục từng nhà đứng riêng hợp lý hơn về mặt kinh tế (nhà không lớn với quy trình công nghệ xây dựng của địa phương có thể xây nhanh hơn là khi hợp khối).

Bố cục theo dạng từng nhà đứng riêng biệt cũng thích hợp khi những quy trình công nghệ sản xuất có sinh sản ra lượng hơi ga hoặc nhiệt lớn được thải qua ô cửa sổ hoặc cửa trên mái.

Hiện nay trên thế giới có xu hướng sử dụng giải pháp bố trí thiết bị lộ thiên hoặc bán lộ thiên đối với các loại sản xuất không bị ảnh hưởng bởi tác động của môi trường (nhiệt độ, mưa gió...). Bố trí thiết bị lộ thiên hoặc bán lộ thiên cho phép giảm khối tích của nhà hoặc đơn giản hoá giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu, còn trong nhà sản xuất dễ gây cháy nổ nâng cao được mức độ an toàn.

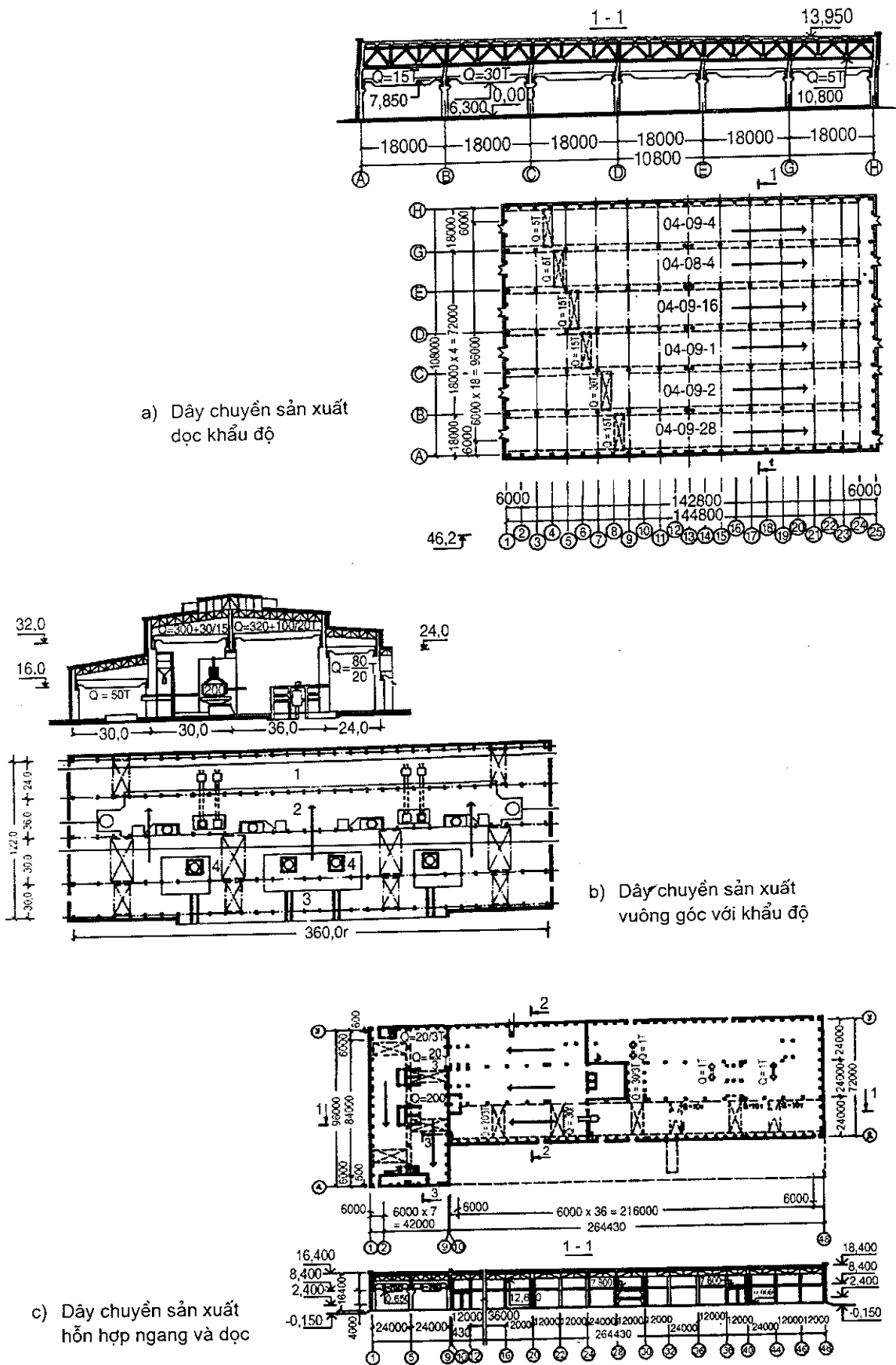
Nhà sản xuất có cửa sổ trên mái (cửa mái) cũng được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, nhất là đối với các nước có khí hậu nóng ẩm. Trong các nhà không có cửa mái hợp khối liên tục thường sử dụng chiếu sáng bằng cửa sổ xung quanh tường bao của nhà, nhờ đó người công nhân luôn cảm thấy gần gũi với môi trường bên ngoài bởi nếu thiếu ánh sáng tự nhiên sẽ ảnh hưởng xấu về mặt tâm sinh lý đối với ngư. công nhân và điều hiển nhiên nữa là chi phí năng lượng điện để chiếu sáng sẽ tăng lên. Do vậy cho đến nay nhà sản xuất có cửa mái với hình dáng khác nhau vẫn giữ một vai trò rất lớn.

Trong nhiều nhà sản xuất 1 tầng, phân không gian giữa các dàn vì kèo thường được sử dụng làm tầng kỹ thuật bằng cách làm trần treo phân cách với không gian sản xuất. Các thiết bị chiếu sáng nhân tạo thường được lắp đặt trong trần treo. Trần loại này cũng góp phần nâng cao chất lượng nội thất của nhà sản xuất, tách khỏi không gian sản xuất các loại đường ống, các thiết bị công nghệ phụ, cải thiện môi trường sản xuất.

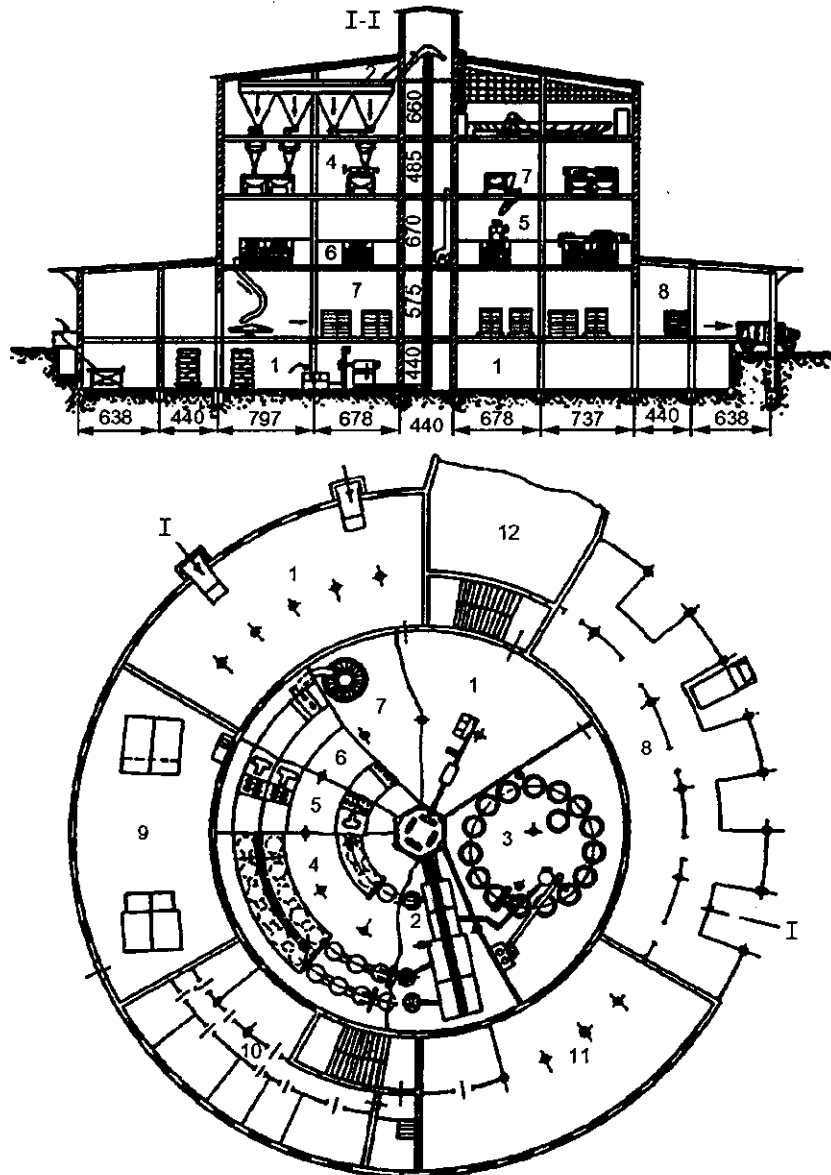
1.3. DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT VÀ NHỮNG YÊU CẦU CHỦ YẾU ĐỐI VỚI NHÀ CÔNG NGHIỆP

1.3.1. Dây chuyền sản xuất

Quá trình sản xuất bao gồm việc vận chuyển nguyên liệu, bán thành phẩm, thành phẩm trong phạm vi nhà máy, vận chuyển giữa các phân xưởng, đặc biệt là phân công nghệ làm biến đổi chất lượng của nguyên liệu được đưa vào gia công. Dây chuyền công nghệ rất đa dạng và phong phú, là quá trình từ nguyên liệu qua các công đoạn gia công chế biến để thành sản phẩm. Mỗi loại nhà máy có dây chuyền công nghệ của mình, thậm chí sản xuất ra một loại sản phẩm nhưng bằng các dây chuyền công nghệ khác nhau. Dây chuyền công nghệ có: dây chuyền công nghệ của toàn nhà máy và dây chuyền công nghệ của từng phân xưởng, nó được tiến hành từ việc chọn phương pháp sản xuất, lựa chọn thiết bị vận chuyển nâng cất, lựa chọn vật liệu và kết cấu nhà để đáp ứng yêu cầu công nghệ. Trên cơ sở dây chuyền sản xuất bố trí tổng mặt bằng nhà máy, bố trí các phân xưởng,



Hình 1.2. Dây chuyền sản xuất trong nhà công nghiệp



d) Dây chuyền sản xuất theo chiều đứng (nhà máy bánh mỳ ở Moskva - CHLB Nga):
 1. Kho bột; 2. Silô; 3. Lên men; 4. Nhào trộn; 5. Thành hình bánh mỳ; 6. Lò nướng; 7. Nơi để làm thành phẩm; 8. Xuất xưởng; 9. Nồi hơi; 10. Phòng phục vụ; 11. Sửa chữa cơ điện; 12. Hành chính sinh hoạt.

Hình 1.2. Dây chuyền sản xuất trong nhà công nghiệp (tiếp theo)

sân bãi, trục đường giao thông, mạng lưới đường ống kỹ thuật, khu hành chính phúc lợi, cây xanh... Đây là công việc phải có sự kết hợp của kỹ sư công nghệ, kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng. Người kiến trúc sư và kỹ sư xây dựng phải hiểu biết những vấn đề cơ bản của công nghệ nhà máy mà mình thiết kế. Ngược lại người kỹ sư công nghệ cũng cần am hiểu về kiến trúc xây dựng. Chỉ trên cơ sở phối hợp làm việc của kỹ sư công nghệ, kiến trúc sư, kỹ sư xây dựng mới có thể đưa ra được phương án thiết kế nhà công nghiệp hợp lý, đảm bảo sản xuất đồng thời đáp ứng được điều kiện môi trường làm việc tốt cho người công nhân cũng như chất lượng và thẩm mỹ cao của công trình, đảm bảo tiết kiệm trong xây dựng và trong quá trình sử dụng. Dây chuyền sản xuất, kích thước thiết bị, phương thức và thiết bị vận chuyển ảnh hưởng đến kích thước lưới cột, hình dáng mặt bằng, thông số mặt cắt và hình khối kiến trúc của nhà.

Dây chuyền sản xuất trong các xưởng có 4 dạng chủ yếu:

- Dây chuyền sản xuất chạy dọc theo khẩu độ nhà: Cách bố trí này thường gặp trong các nhà sản xuất như dệt, lắp ráp ô tô, cơ khí, điện tử, đồ hộp (hình 1.2 a).
- Dây chuyền sản xuất bố trí vuông góc với khẩu độ nhà (ngang nhà) thường gặp trong nhà máy điện nhiệt điện, thủy điện, điện nguyên tử, xưởng rèn, đúc kim loại (hình 1.2 b).
- Dây chuyền sản xuất hỗn hợp giữa ngang và dọc: Giải pháp này thường gặp trong các nhà máy khi hợp khối 2 công đoạn sản xuất thành một nhà như: xưởng gia công cơ khí - lắp ráp, xưởng nấu - thổi thủy tinh, xưởng gia công cốt thép - thành hình (nhà máy bê tông đúc sẵn) (hình 1.2c).
- Dây chuyền sản xuất theo chiều đứng. Thường gặp trong các nhà máy gia công vật liệu rời, chất lỏng, lọc hoá dầu, xay xát (hình 1.2d).

1.3.2. Những yêu cầu chủ yếu đối với nhà công nghiệp

1.3.2.1. Yêu cầu công năng (tiên lợi)

Yêu cầu công năng phải đảm bảo các yếu tố sau:

- *Dây chuyền sản xuất hợp lý*: Không gian cho máy móc hoạt động thuận tiện. Kích thước lưới cột và chiều cao nhà phải đảm bảo đủ để bố trí thiết bị công nghệ, thiết bị nâng cất, vận chuyển nguyên liệu, thành phẩm cũng như khi cần lắp đặt, tháo dỡ thiết bị công nghệ.

- *Không gian cho công nhân làm việc*: Bao gồm không gian đi lại và không gian thao tác của người công nhân (theo tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp) được gộp chung với không gian hoạt động của thiết bị máy móc, gọi chung là không gian nhà sản xuất. Theo tiêu chuẩn, không gian này không dưới $15\text{m}^3/1$ công nhân và về diện tích không dưới $4,5\text{m}^2/\text{người}$, tuy nhiên trong điều kiện khoa học kỹ thuật tiến bộ nhanh chóng, tiêu chuẩn này cũng cần tính đến tương lai của việc hoàn thiện quy trình công nghệ.

- *Môi trường không khí*: Để đảm bảo sức khỏe cho người công nhân, chất lượng sản phẩm và bảo vệ tốt máy móc thiết bị trong nhà sản xuất, phải khắc phục các yếu tố thường phát sinh trong quá trình sản xuất: Nhiệt độ không khí, độ ẩm, các chất độc hại được xử lý bằng máy hút bụi, quạt hút gió đẩy không khí từ xưởng ra ngoài, dùng máy điều hòa, khử các chất độc hại tại nơi phát sinh, tạo kết cấu bao che có khả năng thông thoáng tốt v.v...

- *Đảm bảo chế độ chiếu sáng*: Cần đảm bảo chiếu sáng cần thiết cho không gian xưởng để người công nhân và thiết bị có thể thao tác thuận tiện. Tùy theo đặc điểm của công việc, ánh sáng thích hợp nhất với con người là ánh sáng tự nhiên. Trong trường hợp ánh sáng tự nhiên không đủ cần bổ sung bằng ánh sáng nhân tạo.

- *Đảm bảo chế độ âm thanh*: Trong nhà công nghiệp, phải đảm bảo mức độ ồn cho phép và cách ly khỏi các nguồn âm thanh vượt quá khả năng chịu đựng bình thường của người công nhân. Tiếng ồn làm ảnh hưởng tới quá trình sản xuất và làm người công nhân mệt mỏi. Những đòi hỏi đảm bảo mức độ ồn phụ thuộc vào loại sản xuất, có loại không đòi hỏi chặt chẽ nhưng có loại đòi hỏi mức độ ồn nghiêm ngặt. Nguồn ồn có thể là từ ngoài nhưng phần lớn do quá trình sản xuất gây ra. Xử lý bằng các biện pháp trồng cây xanh, các bề mặt hút âm hoặc hút âm tại chỗ phát sinh ra nguồn ồn.

- *Đảm bảo hạn chế khói bụi độc hại:* Nhiều ngành công nghiệp trong quá trình sản xuất sinh ra các nguồn khói bụi độc hại ảnh hưởng đến máy móc và sức khoẻ của người công nhân cũng như môi trường xung quanh. Biện pháp hữu hiệu nhất để khắc phục là hoàn thiện quy trình công nghệ, thay thế việc sử dụng nhiên liệu để giảm bụi độc hại, thí dụ thay nguyên liệu rắn, nguyên liệu lỏng bằng việc sử dụng hơi gas, bao bọc thiết bị, hạn chế, lọc những chất thải trước khi xả vào không khí hoặc cho chảy ra sông ngòi, ao hồ. Tự động hoá các dây chuyền sản xuất sinh ra nhiều độc hại.

1.3.2.2. Yêu cầu về mặt kỹ thuật

- *Yêu cầu về độ vững chắc của nhà:* Phụ thuộc vào vật liệu và dạng kết cấu được sử dụng, khả năng tiếp nhận lực tải trọng cũng như các lực khác truyền đến nó như tác dụng của thiết bị công nghệ, của môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, các hợp chất hoá học ăn mòn có trong không khí...).

- *Yêu cầu về độ ổn định của nhà:* Trong nhà công nghiệp thường bị tác dụng của lực động, đôi khi lực này rất lớn như khi có cầu trục hoạt động (cầu trục chạy trên vai cột, cầu trục treo, cầu trục chạy trên sàn), của các thiết bị công nghệ (máy gia công cơ học, đột, dập, rèn, các máy gây độ rung...) làm nguy hại đến kết cấu nhà, ảnh hưởng đến sức khoẻ người công nhân.

- *Yêu cầu về độ bền của nhà:* Phụ thuộc vào hàng loạt các yếu tố như khả năng chịu ẩm, chống rỉ, chống được tác động của sinh vật lên kết cấu công trình. Độ bền được xác định bởi thời gian sử dụng của nhà, tức thời hạn các kết cấu chịu lực chính chưa mất đi tính năng sử dụng. Theo độ bền, người ta chia nhà công nghiệp ra 4 bậc:

Bậc I - thời hạn sử dụng trên 100 năm.

Bậc II - thời hạn sử dụng trên 80 năm.

Bậc III - thời hạn sử dụng trên 50 năm.

Bậc IV - thời hạn sử dụng trên 20 năm.

Độ bền thay đổi theo chế độ bảo quản, sử dụng. Nếu kiểm tra sửa chữa định kỳ hợp lý, đều đặn thì độ bền sẽ tăng lên, ngược lại độ bền của nhà sẽ giảm đi. Khi thiết kế đưa nhà công nghiệp vào nhóm này hay nhóm kia theo độ bền phải căn cứ vào vai trò của công trình trong nền kinh tế quốc dân, thí dụ các công trình diện năng cần độ bền lâu dài, các kho tạm cần độ bền ít.

- *Yêu cầu phòng chống cháy nổ:* Nhà công nghiệp phải thỏa mãn yêu cầu phòng chống cháy nổ do quá trình sản xuất của một số ngành có thể gây ra. Nguy cơ cháy nổ trong nhà công nghiệp được chia làm 5 nhóm từ A đến E. Nhóm A gồm các loại sản xuất dễ gây cháy nổ nhất, thấp nhất là nhóm E. Để đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ ngoài việc cách ly các công đoạn dễ cháy nổ, việc lựa chọn kết cấu và vật liệu phù hợp cho công trình cũng giữ một vai trò quan trọng. Khả năng chống cháy của kết cấu và vật liệu được chia làm 3 nhóm: không cháy, khó cháy và dễ cháy. Trong tiêu chuẩn phòng chống cháy nổ người ta chia bậc chịu lửa của công trình ra làm 5 bậc trên cơ sở căn cứ vào khả năng chịu lửa của kết cấu và vật liệu:

Bậc I- Những bộ phận kết cấu chủ yếu không cháy có độ chịu lửa cao.

Bậc II- Tất cả những kết cấu chủ yếu không cháy nhưng trong đó cho phép cả những kết cấu chịu lực bằng thép không có lớp bảo vệ do đó làm giảm khả năng chịu lực của nhà.

Bậc III- Những bộ phận chủ yếu bằng gỗ nhưng đã được bảo vệ.

Bậc IV- Những bộ phận chủ yếu có thể bằng gỗ nhưng phần lớn đã được bảo vệ (trát vữa, v.v...).

Bậc V- Những bộ phận chủ yếu dễ cháy thí dụ làm từ các tấm ván không có lớp bảo vệ chống cháy.

Khi thiết kế nhà công nghiệp phải căn cứ vào các bảng: Phân nhóm các loại sản xuất có nguy cơ cháy nổ, bậc chịu lửa và niên hạn sử dụng của công trình.

- *Yêu cầu về trang thiết bị và kỹ thuật vệ sinh của nhà sản xuất:* Căn cứ vào dây chuyền công nghệ và trang thiết bị cần phải đảm bảo thông thoáng cho nhà bằng giải pháp tự nhiên hoặc điều hoà không khí, đảm bảo cấp thoát nước, các thiết bị phục vụ đi lại cho công nhân như thang máy...

1.3.2.3. Yêu cầu về chất lượng kiến trúc, nghệ thuật

Nhà công nghiệp cần đảm bảo những yêu cầu của quy trình tổ chức sản xuất hiện đại, đồng thời đảm bảo điều kiện lao động trí óc và chân tay, biến lao động thành nhu cầu thiết yếu của con người. Do vậy khi tạo dựng môi trường sản xuất ngoài yếu tố vật chất luôn tính đến yếu tố tinh thần thể hiện trong chất lượng thẩm mỹ kiến trúc nghệ thuật của căn nhà. Nhà công nghiệp cũng giống như nhà dân dụng với bất kỳ chức năng nào cũng phải thỏa mãn những yêu cầu nhất định về kiến trúc nghệ thuật cả bên ngoài lẫn bên trong công trình. Chất lượng kiến trúc nghệ thuật của căn nhà đạt được thông qua bố cục kiến trúc bao gồm: bố cục đối xứng, phản đối xứng, nhịp điệu, tỉ lệ... Tất cả các loại nhà, đặc biệt là trong nhà công nghiệp, khi sử dụng các giải pháp của bố cục kiến trúc, nhất thiết không được phá vỡ tính hợp lý về mặt công năng và kỹ thuật của công trình. Vì thế bố cục kiến trúc nhà công nghiệp chỉ đạt được hiệu quả khi tạo nên sự thống nhất giữa công năng, kết cấu và thẩm mỹ nghệ thuật. Điều này thường phức tạp hơn nhà dân dụng vì nhà dân dụng được phép tự do sáng tạo hơn.

Các giải pháp bố cục kiến trúc nhà công nghiệp cần phải đạt được:

- *Yêu cầu về mặt quy hoạch:* Nếu xí nghiệp nằm trong hệ thống quy hoạch của thành phố, bố cục của nhà công nghiệp cần phải đáp ứng được những điều kiện về mặt quy hoạch của khu vực mà nó sẽ được xây dựng, chẳng hạn công trình công nghiệp sẽ góp phần tạo nên quần thể kiến trúc thống nhất hoặc trở thành trung tâm bố cục kiến trúc của một khu vực. Nếu công trình công nghiệp xây dựng trong khu vực quy hoạch xây dựng đã hoàn chỉnh không được phá vỡ bố cục không gian kiến trúc đã có.

- *Yêu cầu đối với kiến trúc quần thể:* Xí nghiệp công nghiệp phải là một quần thể kiến trúc nghệ thuật có sức biểu hiện mạnh mẽ, do vậy việc bố trí nhóm các công trình sản xuất, phụ trợ, năng lượng, kho tàng, công trình kỹ thuật phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu hợp lý về mặt công nghệ, thỏa mãn các yêu cầu của quy hoạch thành phố và môi trường thiên nhiên. Điều này đặc biệt quan trọng khi xây dựng các khu công nghiệp tập trung tại những khu vực thiên nhiên đẹp, khi đó đòi hỏi không những phải có những biện pháp bảo vệ môi trường tự nhiên mà còn phải bảo vệ vẻ đẹp hấp dẫn và đa dạng của phong cảnh thiên nhiên xung quanh.

Những tiến bộ của khoa học kỹ thuật trong công nghệ sản xuất cho phép tạo nên trong thành phố những quần thể công nghiệp - dân cư. Các khu dân cư được đặt cạnh các nhà máy không tạo ra nguồn ô nhiễm môi trường. Do vậy quần thể kiến trúc có một ý nghĩa mới do sự kết hợp giữa nhà dân dụng và nhà công nghiệp.

- *Yêu cầu đối với kiến trúc nhà:* Phải đẹp, có sức lôi cuốn về hình thức bên ngoài đối với từng phân xưởng hoặc công trình trong quần thể kiến trúc công nghiệp. Do vậy giải pháp kiến trúc nghệ thuật cần phải đạt được không chỉ bằng việc sử dụng các biện pháp trang trí mà cả bằng vật liệu và đặc biệt là hình dáng của kết cấu bởi vì kĩ thuật hiện đại tạo nên khả năng to lớn để công trình kiến trúc có sức lôi cuốn mạnh mẽ nếu kết cấu cân đối, hài hoà, các chi tiết được nghiên cứu kỹ.

- *Yêu cầu đối với nội thất:* Cũng như hình thức bên ngoài phải hấp dẫn trong tất cả các mặt không gian, ánh sáng, màu sắc các bề mặt, kết cấu tạo nên các phân bố cục của nội thất, môi trường phù hợp với điều kiện lao động. Nói tóm lại xưởng sản xuất phải là không gian được tổ chức hợp lý, sáng sủa, đáp ứng những điều kiện vệ sinh môi trường với kết cấu bao che hoàn hảo, tạo được chất lượng thẩm mỹ cao.

1.3.2.4. Yêu cầu về mặt kinh tế

- Tiết kiệm trong các giải pháp quy hoạch hình khối.
- Tiết kiệm trong các giải pháp kết cấu.
- Tiết kiệm trong các giải pháp kiến trúc nghệ thuật.

Các chỉ tiêu tiết kiệm được thể hiện ở hiệu quả kinh tế của vốn đầu tư thông qua giảm giá thành xây dựng. Tiết kiệm trong giải pháp quy hoạch hình khối, kết cấu, kiến trúc nghệ thuật nhà công nghiệp đồng thời phải đạt được chi phí sử dụng ít nhất do các giải pháp thiết kế hợp lý, giảm thời hạn xây dựng, đưa nhanh xí nghiệp vào sản xuất. Cần cố gắng giảm chi phí phục vụ cho việc lắp đặt thiết bị công nghệ, thí dụ đặt thiết bị lộ thiên khi công nghệ cho phép sẽ làm giảm đáng kể chi phí cho công tác xây dựng.

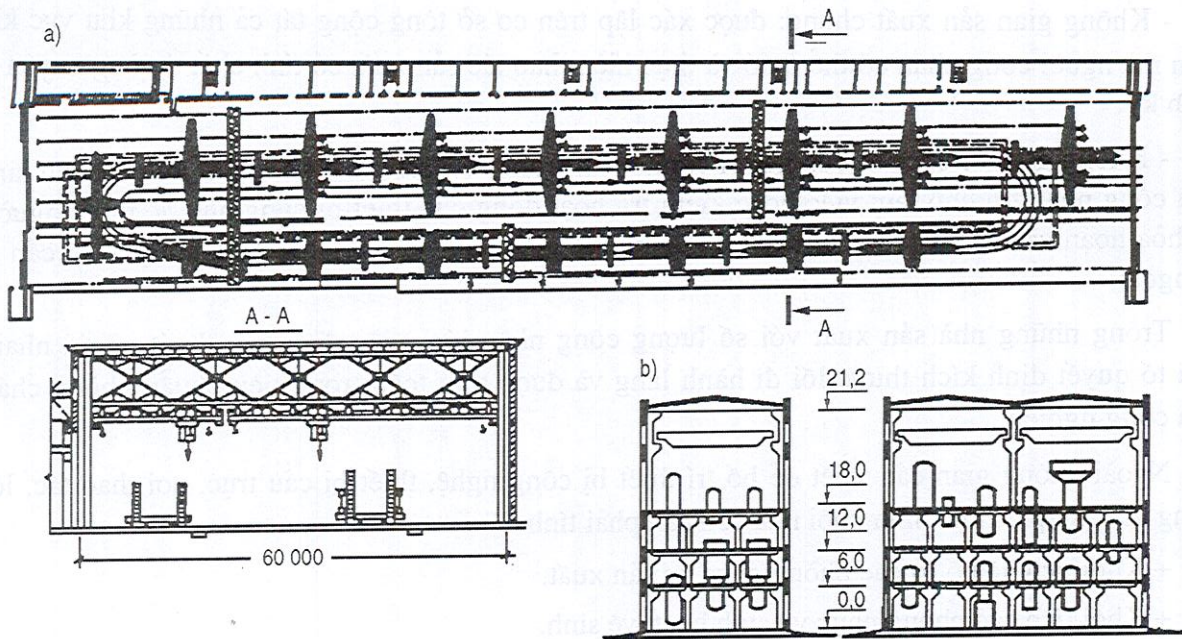
1.4. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI KHÔNG GIAN, HÌNH KHỐI VÀ KẾT CẤU NHÀ CÔNG NGHIỆP

1.4.1. Ảnh hưởng của dây chuyền công nghệ đến không gian hình khối, kết cấu nhà công nghiệp

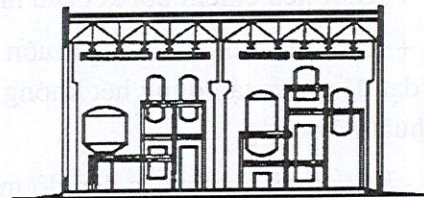
Dây chuyền công nghệ với những thông số kĩ thuật của nó quyết định tới kích thước hình dáng của không gian để bố trí thiết bị công nghệ, phương tiện vận chuyển nâng cất và việc di chuyển của nguyên liệu, công cụ lao động, thành phẩm trong quá trình sản xuất cũng như kích thước của không gian thao tác cần thiết để người công nhân thực hiện được chức năng sản xuất của mình và di chuyển đi lại trong phòng.

Độ lớn không gian của nhiều phòng sản xuất phụ thuộc chủ yếu vào kích cỡ của sản phẩm, thí dụ xưởng lắp ráp máy bay. Kích thước không gian sản xuất nói chung được xác định trên cơ sở các thông số của dây chuyền công nghệ bao gồm các số liệu về số lượng và kích thước của thiết bị, của nguyên liệu và thành phẩm cũng như không gian thao tác của công nhân vận hành (hình 1.3a, b).

Không gian thao tác cho công nhân được xác định trên cơ sở đánh giá tất cả các trạng thái của con người khi thực hiện một công đoạn sản xuất, với ý thức tạo nên điều kiện làm việc tốt nhất và những đòi hỏi về chi phí năng lượng ít, yêu cầu vệ sinh và công nghệ cao. Không gian để con người hoạt động trong quá trình sản xuất bên trong nhà công nghiệp bao gồm:



- a) Ảnh hưởng của sản phẩm đến mặt bằng nhà công nghiệp (xưởng lắp ráp máy bay - mặt bằng, mặt cắt)
- b) Ảnh hưởng của thiết bị công nghệ đến mặt cắt nhà công nghiệp (xưởng sản xuất hóa chất)



- c) Ảnh hưởng của thiết bị công nghệ đến không gian nhà công nghiệp (xưởng sợi, nhà máy tơ tằm Thái Bình)

Hình 1.3. Ảnh hưởng của dây chuyền công nghệ và thiết bị đến mặt bằng và không gian nhà công nghiệp

- Không gian sản xuất chung: được xác lập trên cơ sở tổng cộng tất cả những khu vực không gian mà người công nhân có thể ở đó và thực hiện thao tác sản xuất có tính chất thường xuyên hoặc định kỳ.

- Không gian di chuyển của người công nhân trong nhà sản xuất bao gồm lối đi, hành lang để đưa công nhân tới chỗ làm việc hoặc kiểm tra hoạt động của thiết bị cũng như để thoát người khi có hỏa hoạn và các sự cố khác. Kích thước không gian này tỷ lệ với số lượng công nhân cần thoát ra ngoài.

Trong những nhà sản xuất với số lượng công nhân lớn, việc đảm bảo thoát người nhanh là yếu tố quyết định kích thước lối đi hành lang và được tính toán trong tiêu chuẩn phòng cháy nổ nhà công nghiệp.

Ngoài không gian cần thiết để bố trí thiết bị công nghệ, thiết bị cầu trục, nơi thao tác, lối đi, trong giải pháp bố cục hình khối nhà còn cần phải tính đến:

- + Khối tích để bố trí các phòng phục vụ sản xuất.
- + Khối tích các phòng phục vụ sinh hoạt, vệ sinh.
- + Khối tích chiếm bởi kết cấu nhà.

+ Khối tích dư không muốn vẫn có do trong quá trình bố trí sắp xếp máy móc thiết bị không thể đạt đến mức tận dụng hết không gian hữu ích trong điều kiện có những hạn chế về công nghệ và kỹ thuật xây dựng.

- Không gian giữa các dàn đỡ mái: không gian này tạo nên bởi kết cấu xây dựng và phân chia ra thành từng khoảng riêng được sử dụng đặt các thiết bị kỹ thuật (như thông gió) và đường ống công nghệ (các đường ống dẫn, cáp v.v...). Việc sử dụng không gian do kết cấu xây dựng tạo nên (không gian giữa các giàn đỡ mái, giữa các cột) trong nhiều trường hợp cho phép giảm khối tích nhà và có hiệu quả kinh tế thực sự.

Ngoài các yếu tố đã nêu ở trên các yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến không gian hình khối và kết cấu nhà công nghiệp như tải trọng tĩnh và động của máy móc, các loại thiết bị vận chuyển nâng cẩu v.v... Các yếu tố này ảnh hưởng tới:

- Việc lựa chọn số tầng nhà (thiết bị nặng phải bố trí trực tiếp trên nền đất nhà công nghiệp một tầng).
- Việc lựa chọn hệ thống kết cấu (hệ khung, sàn có dầm hoặc không dầm).
- Việc lựa chọn vật liệu cho kết cấu chịu lực của nhà (bê tông cốt thép, hoặc thép).

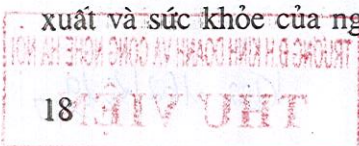
Kích thước thiết bị công nghệ hoặc các sản phẩm sản xuất ra quyết định kích thước cần thiết của khẩu độ nhà và chính khẩu độ lại chi phối việc lựa chọn kết cấu sàn, mái (phẳng hoặc hệ không gian).

1.4.2. Ảnh hưởng các nhân tố phát sinh trong quá trình sản xuất đến không gian hình khối, kết cấu nhà công nghiệp và các biện pháp xử lý

1.4.2.1. Tiếng ồn và rung

- Tiếng ồn:

Tiếng ồn và rung phát sinh do hoạt động của thiết bị công nghệ và kỹ thuật gây tác hại đến sản xuất và sức khỏe của người công nhân. Nếu tiếng ồn vượt quá 15 đến 20dB (đềxiben) so với tiêu



chuẩn cho phép (dưới 20dB) năng suất lao động sẽ giảm từ 10 đến 20%, tai nạn lao động tăng, xuất hiện các bệnh về nghề nghiệp.

Chống ồn trong nhà sản xuất là một vấn đề rất phức tạp do các nhà công nghiệp hiện đại có diện tích sàn rất lớn với các thiết bị công nghệ đa dạng tạo ra mức độ ồn cao, số lượng công nhân làm việc trong đó lại lớn. Biện pháp chống ồn hữu hiệu nhất là tiến hành ngay từ giai đoạn thiết kế dựa vào các tính toán về âm thanh để xác định mức độ ồn dự kiến và đưa ra các giải pháp giảm âm cần thiết. Các biện pháp đó là thay đổi thiết bị công nghệ, thí dụ thay búa máy bằng máy ép nén, khai thác thiết bị hợp lý v.v... Tuy nhiên không phải là lúc nào cũng có thể áp dụng giải pháp này, do vậy giải pháp khả thi hơn cả là cách li nguồn ồn, hút âm tại chỗ, tạo phản xạ âm để ngăn cản sự lan truyền của sóng âm, bọc kín các thiết bị gây ồn.

- *Rung động:*

Hoạt động của máy móc tạo nên rung động và ồn. Nếu tần số rung của máy móc trùng với tần số rung của kết cấu sẽ xuất hiện cộng hưởng làm độ rung và tiếng ồn tăng lên đột ngột có thể gây tổn hại nghiêm trọng cho kết cấu và sức khoẻ của công nhân. Để loại trừ rung động cần hoàn thiện kết cấu đỡ thiết bị (loại bỏ độ lệch, khe hở làm cân bằng các chi tiết quay), cách li thiết bị gây rung động với móng và các kết cấu chịu lực khác của nhà, đặt các thiết bị rung động trên đệm chống rung như lò xo, cao su, sợi tổng hợp v.v... Hiện nay trên thế giới cũng sử dụng đệm đàn hồi bằng không khí nén.

1.4.2.2. Các chất xâm thực theo trạng thái vật lý bao gồm chất rắn, chất khí và chất lỏng

Các chất xâm thực tác động xấu lên con người và kết cấu nhà, thường là đồng thời của các loại môi trường xâm thực trên.

- *Tác động xâm thực của hơi gas:*

Tác động xâm thực của hơi gas phụ thuộc vào chủng loại, nồng độ, độ ẩm của không khí, nhiệt độ, độ hoà tan của hơi gas trong nước. Các hơi gas gây xâm thực là ôxit lưu huỳnh, các ôxit tạo axit, khí clo.

- *Tác động xâm thực của chất rắn:*

Các chất rắn xâm thực bao gồm các loại muối, các loại đất, tro v.v... Mức độ xâm thực phụ thuộc vào khả năng hoà tan trong nước, vào độ ẩm không khí và của chính vật liệu. Môi trường xâm thực của chất rắn chia làm 2 nhóm:

Nhóm I: Không hòa tan và hoà tan yếu.

Nhóm II: Hoà tan dễ dàng.

- *Tác dụng xâm thực của chất lỏng:*

Chất lỏng xâm thực gồm có các dung dịch muối, các dung dịch hữu cơ, các dung dịch axit, bazơ, nước chứa các chất ăn mòn phá hoại kết cấu ngầm.

Để giảm tác động xâm thực của môi trường đối với kết cấu xây dựng, cần bao kín thiết bị bằng sơn hoặc các biện pháp khác, tạo ra chế độ nhiệt và ẩm của không khí ở mức độ bình thường, giảm nhiễm bẩn của không khí trong các xưởng bằng cách đặt các trạm khử chất thải độc hại tại chỗ, giảm mực nước ngầm v.v... Cũng có thể sử dụng phương pháp nâng cao khả năng chống rỉ của kết

cấu bằng cách trực tiếp sử dụng loại vật liệu có khả năng chịu được môi trường xâm thực này hoặc bằng giải pháp mạ, sơn kim loại hoặc ốp bề mặt vật liệu bằng các loại gốm, đá tự nhiên. Cũng có thể sử dụng các loại nhựa tổng hợp bằng các chất hữu cơ (bitum, paraphin v.v...). Đối với bê tông cốt thép, bê tông, vữa có thể nâng cao khả năng chống ăn mòn của chúng bằng cách, khi xây dựng tạo vữa bê tông với thành phần đặc biệt hoặc gia cố bề mặt bằng hoá chất, bảo vệ bằng ốp các tấm vật liệu chống ăn mòn, dán các loại màng ngăn cách với môi trường xâm thực, sơn các loại sơn chống axit, bazơ v.v...

Về quy hoạch mặt bằng nên ngăn cách các khu vực gây độc hại, bản thành một khu vực riêng để đỡ phức tạp trong việc xử lý kết cấu.

1.4.2.3. Các chất và hợp chất dễ gây cháy nổ

Có nhiều công trình công nghiệp trong quá trình sản xuất có thể gây cháy nổ. Căn cứ vào đặc điểm này người ta phân ra 5 nhóm: A, B, C, D, E.

Nhóm A: gồm những ngành sản xuất rất dễ cháy nổ, ở đó có thể tạo nên trong không khí những hợp chất cháy nổ khi gặp tia lửa, do chấn động, do chất kích thích nổ, do tác dụng của ôxi trong không khí v.v... gây nên sự huỷ hoại kết cấu của nhà, nguy hiểm cho con người. Những ngành sản xuất thuộc loại này gồm: công nghiệp hoá chất, gia công dầu khí, công nghiệp sản xuất nhiên liệu lỏng nhân tạo v.v...

Nhóm B: gồm những ngành sản xuất dễ cháy nổ, loại này bao gồm gia công than cám, bột gỗ, bột thực phẩm, bột đường và các ngành sản xuất có liên quan đến việc sử dụng hoặc gia công nhiên liệu lỏng, nóng, nhiệt độ bốc hơi của chúng khoảng 28 - 120 °C.

Nhóm C: gồm những ngành sản xuất có liên quan đến gia công chuẩn bị các chất và vật liệu rắn cháy được cũng như nhiên liệu lỏng có nhiệt độ bốc hơi trên 120 °C (dầu, paraphin, mazút v.v...)

Nhóm D: gồm các ngành sản xuất có liên quan đến việc gia công những chất không cháy được ở trạng thái nung nóng và các ngành có đốt nhiên liệu rắn, lỏng dạng gas như các xưởng đúc, rèn, nhiệt luyện, nhà nồi hơi, các nhà máy sản xuất năng lượng v.v...

Nhóm E: gồm những ngành sản xuất có liên quan đến vật liệu không cháy được ở trạng thái lạnh thí dụ: các xưởng cơ khí lắp ráp v.v...

Căn cứ vào việc phân định các nhóm sản xuất trên, người ta đưa ra những quy định nhằm đảm bảo an toàn cho người công nhân, giảm những rủi ro và thiệt hại do cháy nổ. Thí dụ đối với nhóm A, B, C nhà không được xây quá 6 tầng, bậc chịu lửa I và II. Đối với nhóm sản xuất D, E số tầng nhà không quá 9 tầng bậc chịu lửa là I và II. Cũng căn cứ vào bậc chịu lửa để chọn loại vật liệu cho kết cấu chịu lực và kết cấu bao che của nhà, thí dụ bậc chịu lửa bậc I tất cả kết cấu là vật liệu không cháy, còn đối với nhà bậc chịu lửa bậc V vật liệu có thể cháy như gỗ. Ngoài ra đối với các loại sản xuất dễ gây nổ kết cấu bao che nên làm từ vật liệu nhẹ như kính, gỗ ván, tôn, nhôm tấm, phibơ v.v... Khi có sự cố sẽ bung ra không gây thiệt hại đến kết cấu chịu lực chính của nhà. Để hạn chế sự lan truyền của lửa người ta phân chia nhà sản xuất thành các gian bằng vách ngăn chịu lửa. Diện tích của mỗi gian nằm trong khu vực giữa các vách ngăn phòng cháy được xác định căn cứ vào nhóm sản xuất, bậc chịu lửa của nhà và số tầng. Số tầng càng cao bậc chịu lửa càng thấp, thì diện tích càng nhỏ.

1.4.2.4. Nước, hơi nước, khói bụi độc hại

- Nước, hơi nước:

Nước, hơi nước sản sinh do con người (mồ hôi) và thiết bị trong quá trình sản xuất của một số nhà máy: thực phẩm, hoa quả hộp, đường, nhuộm, thuốc da, giấy v.v... Nước, hơi nước làm ẩm ướt kết cấu gây gỉ, nấm mốc trên bề mặt thậm chí ngấm vào bên trong kết cấu. Đặc biệt trường hợp trong quá trình sản xuất có sản sinh ôxit lưu huỳnh hoặc các khí khác, chúng sẽ kết hợp với hơi nước tạo ra hỗn hợp axit loãng phá hoại kết cấu xây dựng làm giảm tuổi thọ của công trình. Do vậy để đảm bảo sức khỏe cho công nhân và kết cấu công trình cần tăng cường thông thoáng tự nhiên hoặc cưỡng bức, ốp lát các phần kết cấu tiếp xúc với nước, tránh dùng các vật liệu hút ẩm mạnh, phủ các nhũ chống thấm hoặc sơn bằng các loại sơn chống rỉ các bề mặt kết cấu v.v...

- Khói, bụi:

Trong các nhà máy xi măng, nhiệt điện chạy than, rèn đúc, kéo sợi, xay xát, sản xuất vật liệu xây dựng v.v... sinh ra rất nhiều khói bụi, đặc biệt là bụi, ảnh hưởng đến môi trường lao động của công nhân, tăng độ hao mòn của máy móc, giảm độ chiếu sáng của sổ, cửa mái v.v... Cần tập trung cách ly các bộ phận phát sinh khói bụi vào một nơi và đặt cuối hướng gió chủ đạo. Tăng cường các biện pháp lọc bụi, hút bụi cục bộ tại nơi sản sinh ra chúng, sử dụng dây chuyền sản xuất theo chu trình kín, đặc biệt cần thực hiện thông thoáng tốt các phòng sản xuất.

- Độc hại:

Một số ngành sản xuất hoá chất hoặc có sử dụng hoá chất trong môi trường lao động thường xuất hiện những hợp chất có hại cho sức khỏe của công nhân. Tùy theo mức độ độc hại tác động lên cơ thể con người các hợp chất này được phân làm 4 loại:

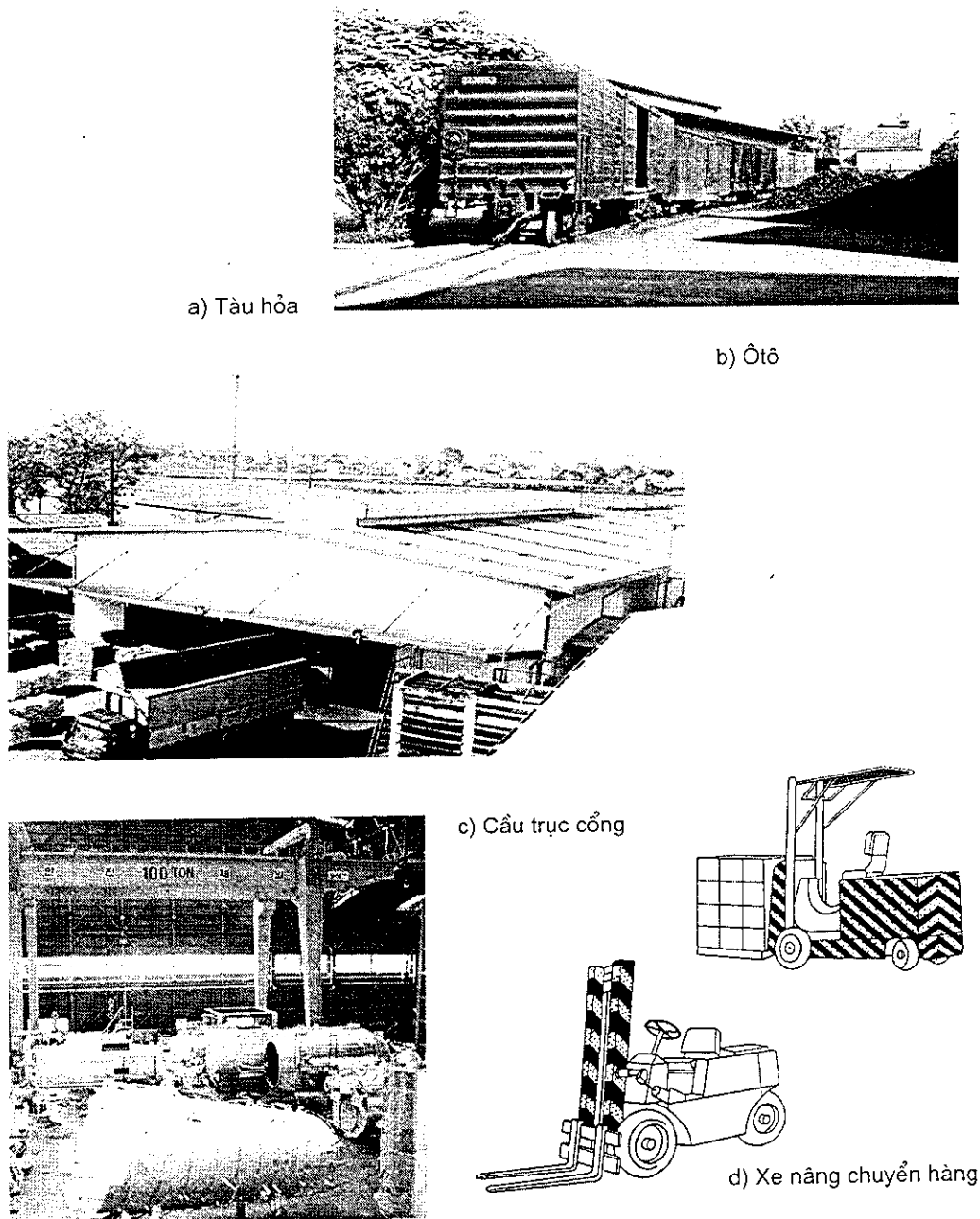
Loại I - độc hại đặc biệt nguy hiểm; Loại II - độc hại nguy hiểm cao; Loại III - độc hại có thể gây chết người; Loại IV - độc hại ít nguy hiểm. Các chất độc hại có thể ở dạng gas, dạng hơi nước, bụi hoặc hỗn hợp bụi - hơi nước. Tác hại của chúng có thể qua đường phổi khi công nhân hít phải hoặc qua đường da. Độ ẩm và nhiệt độ không khí càng cao càng nguy hiểm. Để hạn chế hoặc loại trừ các chất độc hại cần tăng cường thông thoáng để nồng độ không vượt quá giới hạn cho phép, hạn chế để lọt vào môi trường lao động các chất độc hại bằng cách bọc kín các thiết bị, tập trung cách ly, đặt cuối hướng gió chủ đạo các bộ phận có sản sinh các chất độc hại. Trung hoà, lọc, hấp phụ các chất độc hại trước khi xả vào không khí.

1.4.2.5. Nhiệt thừa

Nhiệt thừa sinh ra do con người (mồ hôi, bức xạ nhiệt), do sự cọ sát của máy móc, do sự bức xạ nhiệt từ các thiết bị công nghệ như từ các lò nấu thép, lò cao nấu gang, lò nấu thủy tinh, lò sấy thuốc lá, lò nung xi măng, lò nung gạch ceramic, nồi nấu bột giấy, nồi hơi, bể tẩy trắng sợi, lò lưu hoá cao su v.v... Lượng nhiệt tỏa ra làm ảnh hưởng tới sức khỏe công nhân, kết cấu chịu lực và kết cấu bao che của công trình. Đối với những nơi có nhiệt độ cao dễ gây biến dạng kết cấu, cháy nổ nên cần phải gia cố kết cấu nơi đó hoặc sử dụng những vật liệu không cháy, khó cháy, chịu được nhiệt độ cao. Mặt khác cần cách li hoặc đặt nguồn phát sinh nhiệt ở cuối hướng gió chủ đạo mùa hè. Tăng cường thông thoáng tự nhiên và thông thoáng cưỡng bức bằng các loại quạt gió cục bộ hoặc hút gió cho cả phân xưởng.

1.5. CÁC LOẠI THIẾT BỊ NÂNG CHUYỂN TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP

Trong nhà công nghiệp một tầng cũng như nhiều tầng khi cần vận chuyển di dời nguyên vật liệu, thành phẩm cũng như khi cần tháo lắp trang thiết bị công nghệ đều sử dụng đến phương tiện vận chuyển hoặc thiết bị vận chuyển được gọi chung là "phương tiện, thiết bị vận chuyển bên trong phân xưởng". Chúng loại thiết bị vận chuyển ảnh hưởng đến kết cấu và giải pháp bố cục hình khối nhà công nghiệp. Lựa chọn đúng, hợp lý thiết bị vận chuyển sẽ nâng cao chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của nhà công nghiệp.

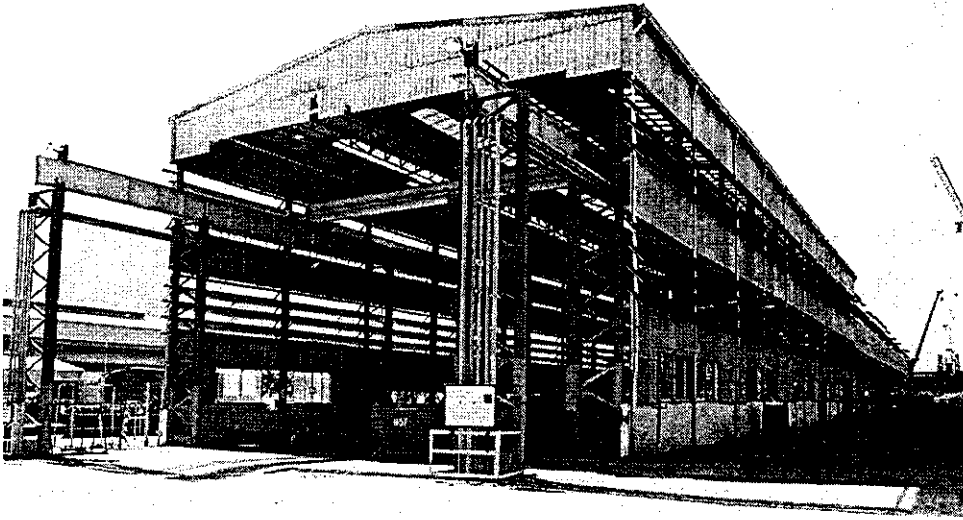


Hình 1.4. Một số loại thiết bị vận chuyển trong nhà công nghiệp
a, b, c, d. Thiết bị vận chuyển trên nền nhà

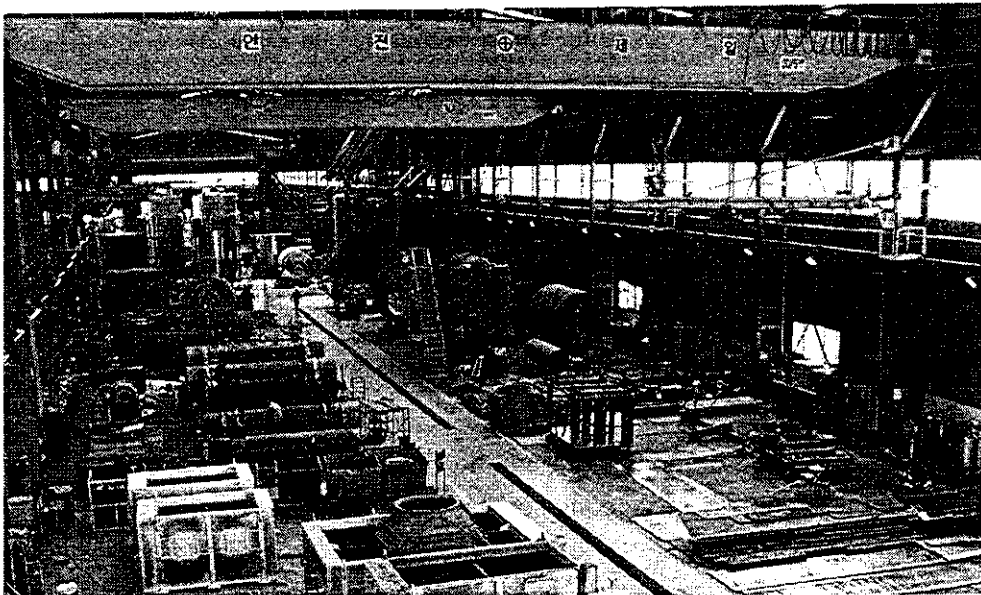
Vận chuyển trong xưởng chia làm 2 nhóm:

- Vận chuyển hoạt động theo chu kỳ: các phương tiện vận chuyển trên sàn, có ray và không ray như xe hoả, ô tô, xe chạy bằng ắc quy, cầu trục cổng (hình 1.4 a, b, c, d, e). Các phương tiện vận chuyển treo vào kết cấu đỡ mái hoặc chạy trên vai cột: tời, cầu trục 1 ray, cầu trục thanh treo, cầu trục dầm hoặc dàn (chạy trên vai cột), cầu trục công son (hình 1.4 g,h)

- Vận chuyển hoạt động liên tục như: băng chuyền, gầu nâng, đường ống dùng khí nén và thủy lực. Việc lựa chọn thiết bị nâng cật phụ thuộc vào yêu cầu công nghệ và dạng hàng hoá cần vận chuyển.



e) Cầu trục chạy trên vai cột ra tận ngoài nhà để vận chuyển hàng



g) Cầu trục chạy trên vai cột ở nhà máy đóng tàu Hundai – Nha Trang

*Hình 1.4. Một số loại thiết bị vận chuyển trong nhà công nghiệp (tiếp theo)
e, g. Thiết bị vận chuyển chạy trên vai cột*

1.5.1. Các loại cầu trục

Tời: Tời treo vào kết cấu đỡ mái ở một vị trí cố định và được điều khiển bằng tay hoặc điện từ trên mặt nền nhà (hình 1.5 a).

Cần trục 1 ray: Cũng là một loại tời được gắn vào xe trượt chuyển động trên cánh dưới ray hình chữ I, dùng tay hoặc điện điều khiển. Ray được treo vào kết cấu đỡ mái. Tải trọng nâng của cần trục 1 ray thường nhỏ, khoảng từ $0,5 \div 3T$ và phục vụ được trong một dải hẹp (hình 1.5 b).

Cầu trục thanh treo: Cầu trục thanh sử dụng trong khẩu độ nhà dưới 30m và tải trọng dưới 10T. Cấu tạo gồm thanh ray chính hình chữ I bằng thép, hai đầu lắp các bánh xe để trượt theo cánh dưới của hai dầm chữ I. Hai dầm này được treo cố định vào mép dưới của kết cấu đỡ mái. Tời của cầu trục treo trượt theo cánh dưới của thanh ray chính. Cầu trục treo có thể vận chuyển theo phương dọc và phương ngang của xưởng do vậy có thể bao quát được hầu hết diện tích sàn của xưởng (hình 1.5 c).

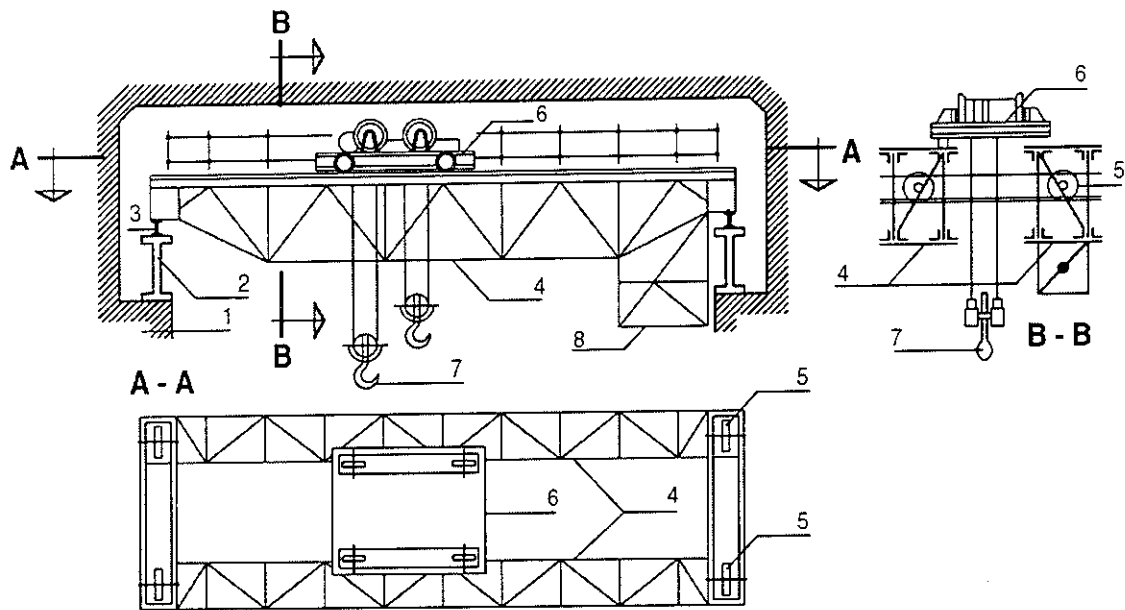
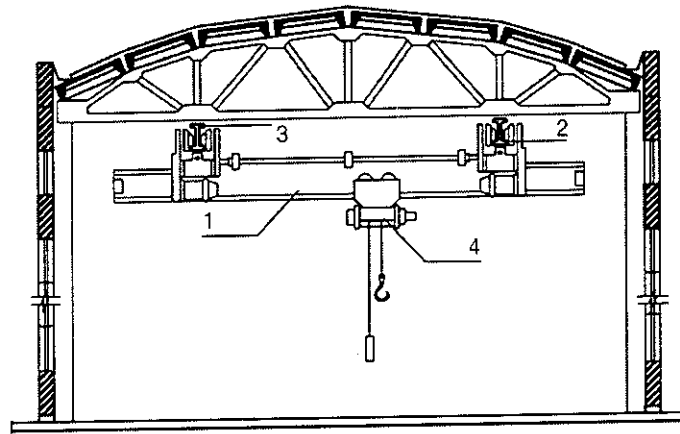
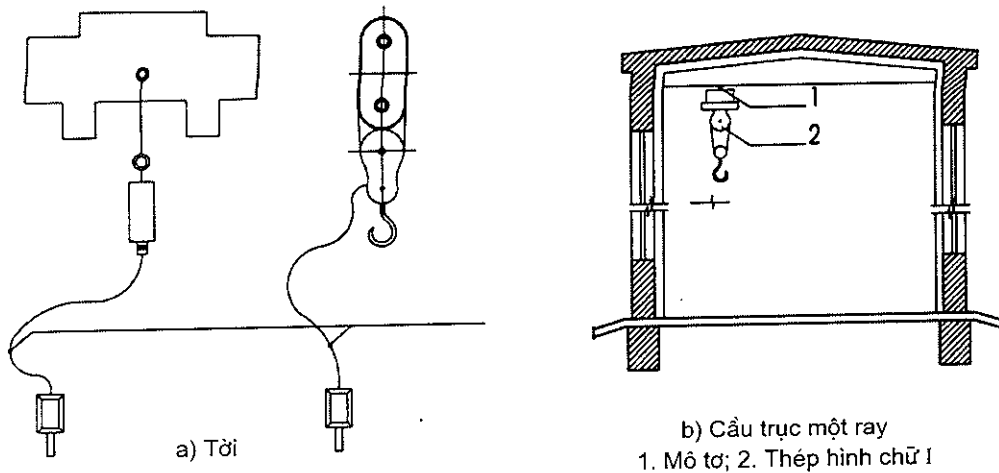
Cầu trục dầm hoặc dàn (chạy trên vai cột): Cầu trục dầm hoặc dàn được sử dụng phổ biến hơn cả. Nó đơn giản tiện lợi trong sử dụng nhưng làm cho chiều cao nhà tăng lên và kết cấu nhà phức tạp thêm. Tải trọng của nó có thể đạt tới 630T, còn khẩu độ có thể tới 50m. Cầu trục dầm hoặc dàn có mỏ móc hoặc dùng gầu, xẻng xúc, nam châm điện hút, kẹp để giữ và nâng chuyển hàng hoá (hình 1.5 d, e, g).

Cấu tạo cầu trục dầm hoặc dàn gồm phần cầu làm bằng 2 hoặc 4 dầm thép hoặc dàn thép liên kết với nhau ở hai đầu. Xe tời gồm 2 hoặc 4 bánh xe chạy trên ray đặt trên dầm hoặc dàn của cầu trục. Trên xe tời đặt các thiết bị để nâng hàng hoá và di chuyển dọc theo cầu trục tức là theo phương vuông góc với khẩu độ nhà còn cầu trục dàn di chuyển trên ray đặt trên dầm cầu trục và theo phương dọc của khẩu độ nhà. Dầm cầu trục gối lên vai cột hoặc bộ trụ của tường. Để điều khiển cầu trục có cabin cho người lái và được treo ở một phía của cầu trục. Đường cáp điện cung cấp cho cầu trục treo phía dưới dầm cầu trục hoặc kết cấu đỡ mái. Để lên xuống cabin người ta sử dụng thang thép và chiếu tới. Thang được đặt ở một trong các cột chịu lực của khẩu độ có trang bị cầu trục.

Căn cứ vào cường độ làm việc người ta chia ra cầu trục có chế độ làm việc rất nặng và liên tục, rất nặng, nặng, trung bình và nhẹ. Cường độ này xác định bởi thời gian hoạt động của cầu trục trong 1 đơn vị thời gian làm việc của xưởng. Cầu trục có chế độ làm việc rất nặng và liên tục, rất nặng, nặng hệ số sử dụng từ $0,4 \div 0,8$ (trong luyện kim). Cầu trục có chế độ làm việc trung bình - 0,25 (trong các xưởng cơ khí, bê tông đúc sẵn v.v...). Cầu trục có chế độ làm việc nhẹ - 0,15 (lắp ráp, sửa chữa, tháo dỡ thiết bị). Trong nhà công nghiệp có trang bị cầu trục chế độ làm việc nặng, để sửa chữa cầu trục mà không phải dừng công việc, giữa các hàng cột dọc theo đường cầu trục chạy người ta tạo lối đi.

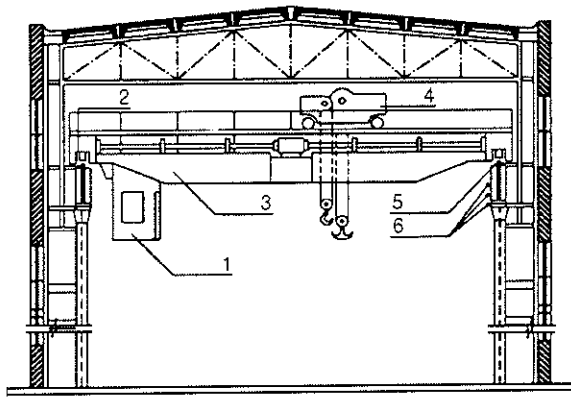
Cầu trục công son: Gắn cố định vào cột riêng hoặc gắn vào tường sử dụng cho 1 cỗ máy nào đó hoặc trợ giúp cho cầu trục dàn. Cầu trục công son gắn vào cột có tải trọng 1T, còn gắn vào tường có tải trọng tới 5T. Góc quay của cầu trục là 180° (hình 1.5 h).

Cầu trục công son chạy dọc theo tường: Chuyển động theo 3 ray, 1 ray gắn vào dầm cầu trục bằng thép hình chữ T theo phương nằm ngang, còn 2 ray khác gắn vào dầm cầu trục theo phương song song với mặt tường. Tải trọng của cầu trục loại này đạt tới 10T còn chiều cao nâng các vật cần vận chuyển đạt tới 10m (hình 1.5 i, k).



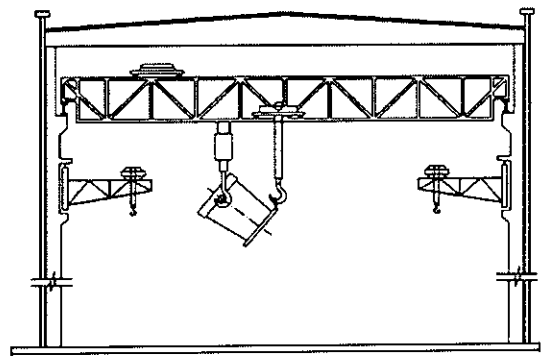
1. Trụ đỡ; 2. Dầm cầu trục; 3. Ray cầu trục; 4. Dàn thép; 5. Bánh xe; 6. Xe tời; 7. Mô móc; 8. Cabin điều khiển.

Hình 1.5. Các loại thiết bị nâng chuyển trong nhà công nghiệp

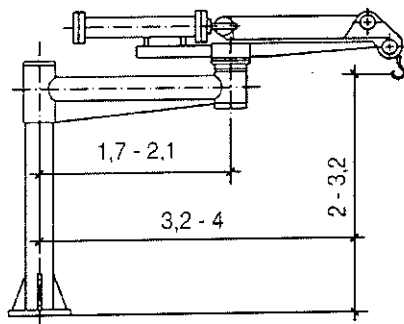


e) Cầu trục dầm thép

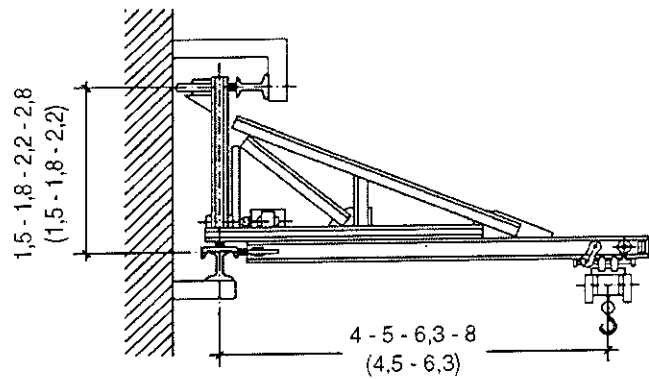
1. Cabin điều khiển; 2. Bánh xe lăn; 3. Cầu trục
4. Xe tời; 5. Dầm cầu trục; 6. Đường cáp điện.



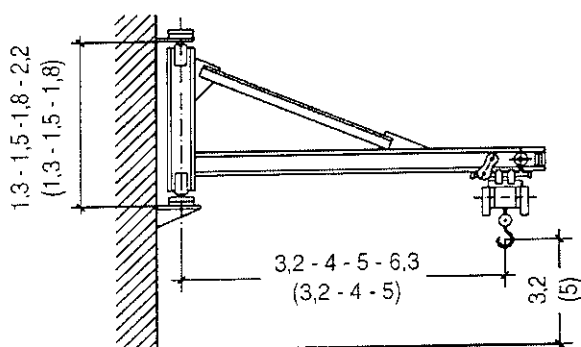
g) Cầu trục dàn kết hợp cân trục công son



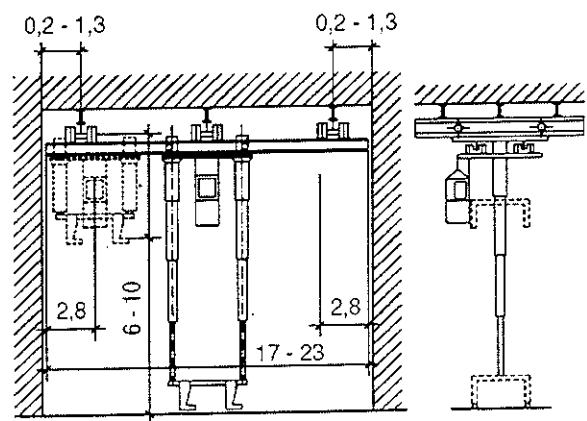
h) Cân trục côngson trên cột



i) Cân trục côngson chuyển động dọc tường

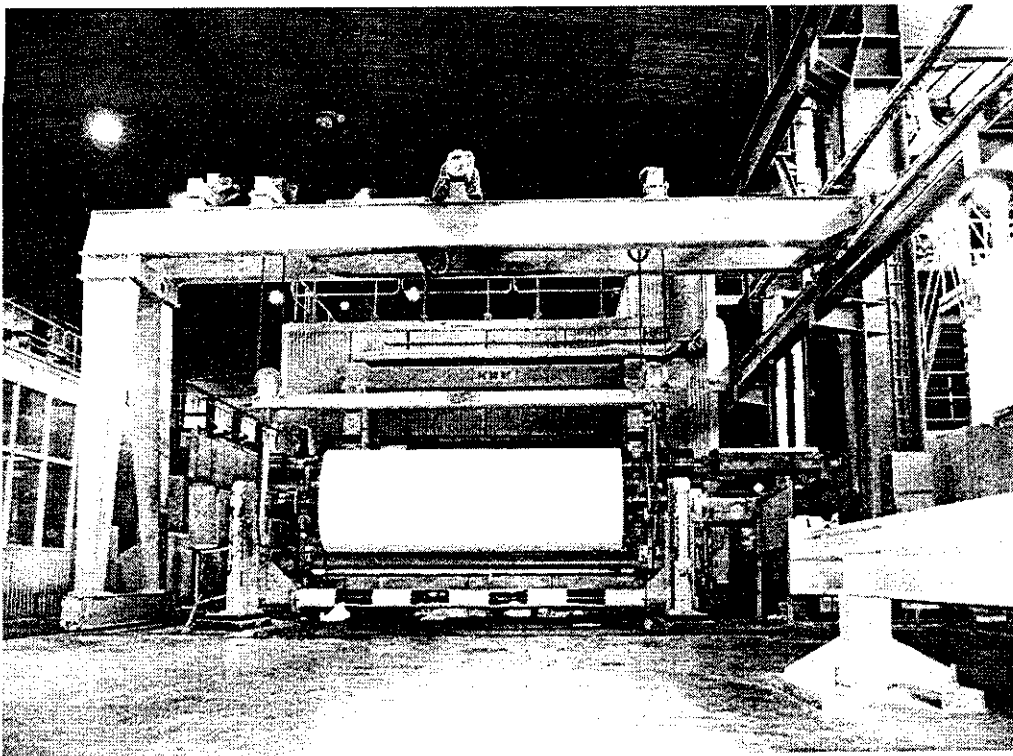


k) Cân trục côngson cố định trên tường



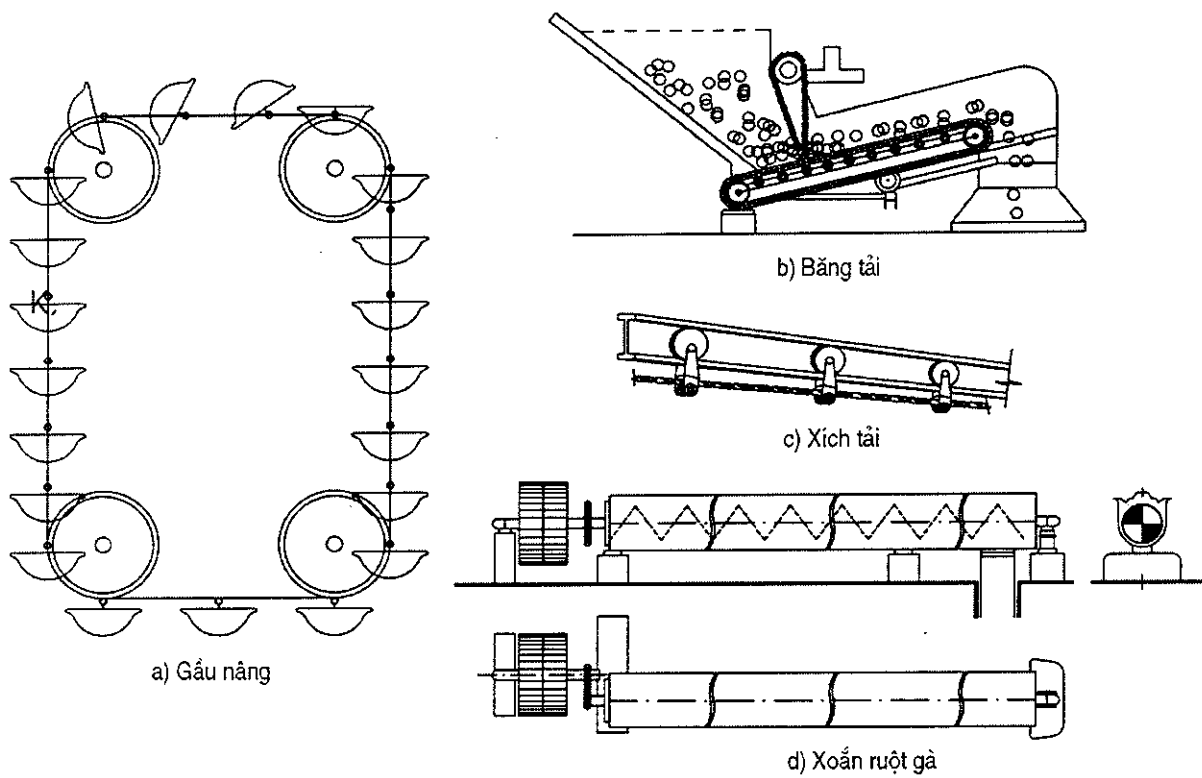
l) Máy nâng hàng

Hình 1.5. Các loại thiết bị nâng chuyển trong nhà công nghiệp (tiếp theo)



m) Cầu trục cổng (xưởng xeo nhà máy giấy Bãi Bằng - Phú Thọ)

Hình 1.5. Các loại thiết bị nâng chuyển trong nhà công nghiệp (tiếp theo)



Hình 1.6. Các phương tiện vận chuyển liên tục

Cầu trục cổng: Sử dụng cầu trục cổng làm cho kết cấu nhà đỡ phức tạp, không phải chịu thêm tải trọng của cầu trục nhưng lại tốn diện tích sàn để bố trí cầu trục. Ngoài ra còn đòi hỏi phải áp dụng những biện pháp đặc biệt để đảm bảo an toàn vì cầu trục chuyển động trên sàn nơi người công nhân đi lại. Cấu tạo của cầu trục cổng gồm phần cầu và 4 chân di chuyển trên bánh xe lăn theo ray đặt trên nền nhà hoặc gối lên các trụ đỡ cao. Tời, xe lăn và thiết bị nâng chuyển động dọc theo cầu trục. Khẩu độ cầu trục cổng có thể vượt trên 100m, tải trọng tới 500T. Điều khiển cầu trục cổng từ sàn hoặc cabin treo vào 1 phía của cầu trục (hình 1.5 m).

1.5.2. Các phương tiện vận chuyển liên tục

Ngoài các loại cầu trục trên trong nhà công nghiệp còn sử dụng các phương tiện vận chuyển liên tục.

Băng tải:

Sử dụng để vận chuyển các vật liệu viên và vật liệu rời theo chiều nằm ngang hoặc chiều nghiêng. Cấu tạo băng tải gồm dải băng làm bằng cao su, thép, lưới chuyển động trượt trên các con lăn 2 đầu là 2 trục hình trụ lớn nối với mô tơ điện qua dây cua-roa. Ưu điểm lớn nhất của băng tải là có thể vận chuyển vật liệu đến bất kỳ điểm nào. Đối với băng tải nghiêng tùy thuộc vào loại vật liệu cần vận chuyển, độ nghiêng có thể từ 18° ÷ 20° (hình 1.6 b).

Gầu nâng:

Dùng để nâng hàng theo chiều đứng hoặc nghiêng. Gầu nâng có thể sử dụng gầu, giá, rổ lưới treo để chở hàng hoá. Gầu, rổ lưới treo để chuyên chở vật liệu rời hoặc vật liệu kích thước nhỏ, còn giá để chuyên chở các chi tiết rời (hình 1.6 a).

Xoắn ruột gà:

Cấu tạo bởi phần vỏ ngoài và lõi hình rãnh xoắn ruột gà bên trong, khi lõi quay sẽ đẩy vật liệu đi. Xoắn ruột gà được gối lên trụ riêng hoặc gắn vào kết cấu chịu lực của nhà. Xoắn ruột gà chuyên chở được vật liệu dạng hạt nhỏ như cát, xi măng, tro, thóc gạo theo phương ngang hoặc nghiêng. Chiều dài xoắn ruột gà từ 4 đến 60m (hình 1.6 d).

1.6. THỐNG NHẤT HOÁ TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP

Mặc dù nhà công nghiệp rất đa dạng về mặt dây chuyền công nghệ, nhưng trong thiết kế đa số các trường hợp có thể áp dụng các giải pháp quy hoạch và kết cấu thống nhất hoá trên cơ sở hệ mô đun thống nhất. Hệ mô đun thống nhất là hệ mô đun mà tất cả các thông số về quy hoạch - hình khối và chi tiết kết cấu đều là bội số của mô đun gốc ký hiệu M và lấy bằng 100mm. Bội số của mô đun gốc lấy bằng 200; 300; 500; 600; 3000; 6000; 12000mm. Hệ mô đun không những đáp ứng được nhiệm vụ tiêu chuẩn hoá trong thiết kế mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng của nhà mà còn xác định được kích thước bước cột, khẩu độ, chiều cao, kích thước các tấm sàn, tấm mái, cửa sổ, cửa đi...

Thống nhất hoá quy hoạch - hình khối và giải pháp kết cấu nhà công nghiệp có hai hình thức: Thống nhất hoá trong từng ngành và thống nhất hoá giữa các ngành. Trước đây chỉ thực hiện thống nhất hoá trong từng ngành, ngày nay người ta tiến hành thống nhất hoá các ngành công nghiệp khác nhau. Việc thống nhất này cho phép giảm số lượng kích cỡ kết cấu, giảm giá thành xây dựng, tạo điều kiện nâng cao khả năng công nghiệp hoá xây dựng.

Để thuận lợi cho việc thống nhất hình khối nhà công nghiệp người ta phân chia thành các phần hoặc bộ phận:

- Một phân vị quy hoạch hình khối hoặc một đơn vị không gian là một phần của nhà với kích thước bằng kích thước của khẩu độ, bước cột và chiều cao bằng chiều cao của nhà hoặc tầng nhà.

Một phân vị hoặc đơn vị mặt bằng là hình chiếu ngang của một phân vị quy hoạch - hình khối. Các phân vị quy hoạch - hình khối và mặt bằng tùy theo vị trí của chúng trong nhà có thể là phân vị góc sát đầu hồi, đầu hồi, giữa nhà, sát tường dọc nhà, góc giáp khe nhiệt độ, dọc khe nhiệt độ (hình 1.7).

Một đơn nguyên (phân chia theo khe nhiệt độ) là phần không gian nhà bao gồm một số đơn vị quy hoạch hình khối nằm giữa khe nhiệt độ ngang và khe nhiệt độ dọc nhà và giữa tường ngang hoặc tường dọc nhà (hình 1.7).

Thống nhất hoá bao gồm: thống nhất hoá kích thước, thống nhất hoá không gian và thống nhất hoá hình khối. Thống nhất hoá kích thước cho phép đầu tiên là xác định việc thống nhất kích thước của từng bộ phận sau đó là thống nhất tổng thể các thông số của từng phần của nhà và của một số phần kết hợp với nhau. Thí dụ thống nhất hoá khẩu độ, chiều cao nhà, bước cột cũng như tải trọng tác dụng lên kết cấu. Những thông số thống nhất hoá chủ yếu và môđun trong nhà công nghiệp 1 tầng được thống kê trong bảng 1.

Bảng 1: Những thông số chủ yếu và môđun trong nhà công nghiệp 1 tầng

Thể loại	Môđun	Kích thước được sử dụng (m)
Khẩu độ	6	6; 12; 18; 24; 30 và hơn nữa
Bước cột	6	6; 12; 18 và hơn nữa
Chiều cao (từ sàn đến mép dưới K/C đỡ mái)		
Nhà không có cầu trục	0,6	3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6 ...
Nhà có cầu trục	0,6	8,4; 9,0; 9,6 và hơn nữa
Mối liên quan trục dầm cầu trục với trục cột:		
- Không có lối đi	0,25	0,75
- Có lối đi (trên mặt dầm cầu trục)	0,25	1 và hơn nữa
Mối liên quan tường với trục định vị.	0,25	0; 0,25; 0,5

Ghi chú:

1. Khi khai triển các đồ án cụ thể, chiều cao của nhà sẽ được xác định để phù hợp với những điều khoản cơ bản của thống nhất hoá.

2. Chiều cao của nhà có tường trong hoặc tường bao ngoài là tường chịu lực bằng gạch hoặc bố trụ gạch cũng như bằng các vật liệu xây tay khác cho phép lấy môđun bội là 0,3m.

3. Trong một số trường hợp đặc biệt cho phép sử dụng khẩu độ 9m.

Thống nhất hoá về mặt không gian cho phép giảm được số lượng những mối liên kết giữa các khẩu độ, chiều cao và bước cột.

Thống nhất hoá về hình khối cho phép giảm số lượng kích thước kết cấu và chi tiết của nhà, cho phép sản xuất hàng loạt, giảm được giá thành gia công, giảm số lượng kiểu nhà, tạo điều kiện hợp khối và đưa vào những giải pháp công nghiệp tiến bộ.

Đối với một số ngành công nghiệp, các nhà sản xuất được xây dựng với khung bê tông cốt thép lắp ghép có trang bị cầu trục treo hoặc cầu trục giàn (chạy trên vai cột), tải trọng tới 50T. Đối với các ngành này người ta nghiên cứu thiết kế nhà sản xuất dựa trên cơ sở sử dụng các đơn nguyên điển hình thống nhất hoặc khẩu độ thống nhất.

Đơn nguyên điển hình thống nhất là một phần hình khối của nhà hình thành từ một vài khẩu độ có cùng chiều cao. Kích thước của đơn nguyên điển hình thống nhất phụ thuộc vào đặc điểm công nghệ và giải pháp kết cấu của nhà. Đơn nguyên điển hình thường gặp nhất là phân đoạn co dãn vì nhiệt của nhà. Do vậy, chiều dài tối đa của đơn nguyên bằng khoảng cách giới hạn giữa các khe nhiệt độ ngang nhà và chiều ngang tối đa bằng khoảng cách giới hạn giữa các khe nhiệt độ dọc nhà. Hợp khối các đơn nguyên điển hình thống nhất hoặc các khẩu độ thống nhất ta có được giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu của nhà sản xuất với các thông số đòi hỏi (khẩu độ, bước cột, chiều cao nhà) thoả mãn về các yêu cầu của công nghệ. Hình 1.9 giới thiệu giải pháp quy hoạch hình khối của đơn nguyên điển hình thống nhất kích thước $144 \times 72\text{m}$ có trang bị cầu trục giàn cho nhà máy chế tạo cơ khí. Căn cứ vào lưới cột sử dụng cũng như đặc điểm hợp khối của nhà, các đơn nguyên điển hình thống nhất được phân ra 3 dạng chủ yếu:

Dạng I: Đơn nguyên điển hình thống nhất sử dụng cho nhà nhiều khẩu độ xây dựng liên tục có thể hợp khối theo cả phương ngang và dọc (hình 1.10 a)

Dạng II: Đơn nguyên điển hình thống nhất loại 1 khẩu độ, 2 khẩu độ và nhiều khẩu độ có thể hợp khối chỉ theo phương dọc (cho những nhà chiều rộng không lớn hơn chiều rộng 1 đơn nguyên điển hình thống nhất) (hình 1.10 b)

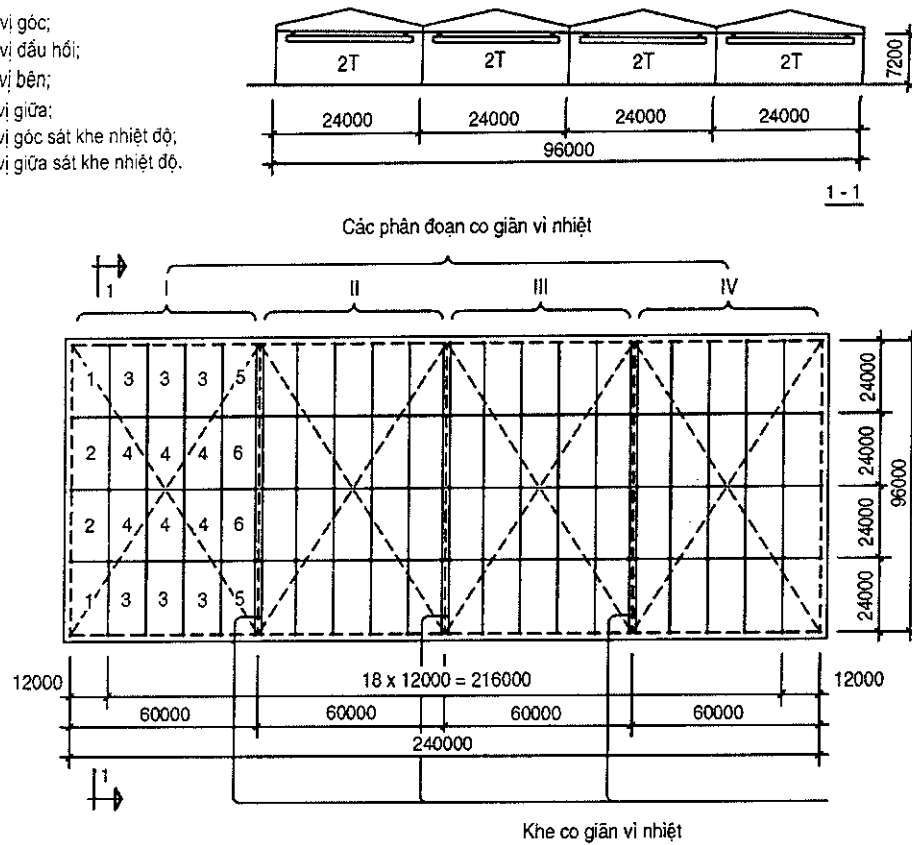
Dạng III: Đơn nguyên điển hình thống nhất loại một hoặc hai khẩu độ hợp khối với đơn nguyên nhiều khẩu độ (hình 1.10 c).

Mỗi đơn nguyên điển hình thống nhất hoặc khẩu độ đều được nghiên cứu và có các bản vẽ sẵn, đầy đủ từ mặt bằng, kết cấu đến kỹ thuật điện nước... Sử dụng các tài liệu này sẽ giảm khối lượng công việc thiết kế, tiết kiệm thời gian, giá thành, đưa nhanh công trình vào xây dựng (hình 1.11, 1.12, 1.13).

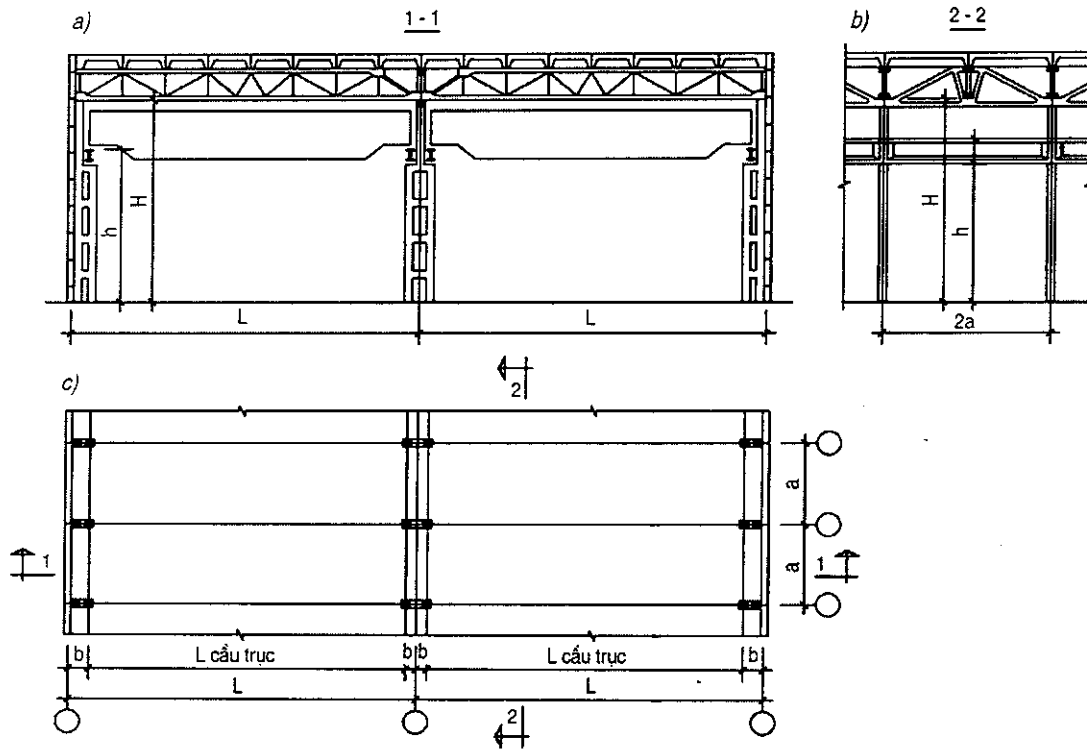
Với việc kết hợp các loại đơn nguyên khác nhau cho ta các sơ đồ nhà công nghiệp với kích thước mặt bằng, chiều cao hình khối khác nhau do đó có thể tạo nên sự đa dạng về kiến trúc trong nhà công nghiệp.

Tuy nhiên thống nhất hoá các giải pháp quy hoạch - hình khối và kết cấu của nhà chỉ có thể thực hiện được trên cơ sở hệ mô đun thống nhất xác định trong bảng 1.

1. Đơn vị góc;
2. Đơn vị đầu hồi;
3. Đơn vị bên;
4. Đơn vị giữa;
5. Đơn vị góc sát khe nhiệt;
6. Đơn vị giữa sát khe nhiệt độ.

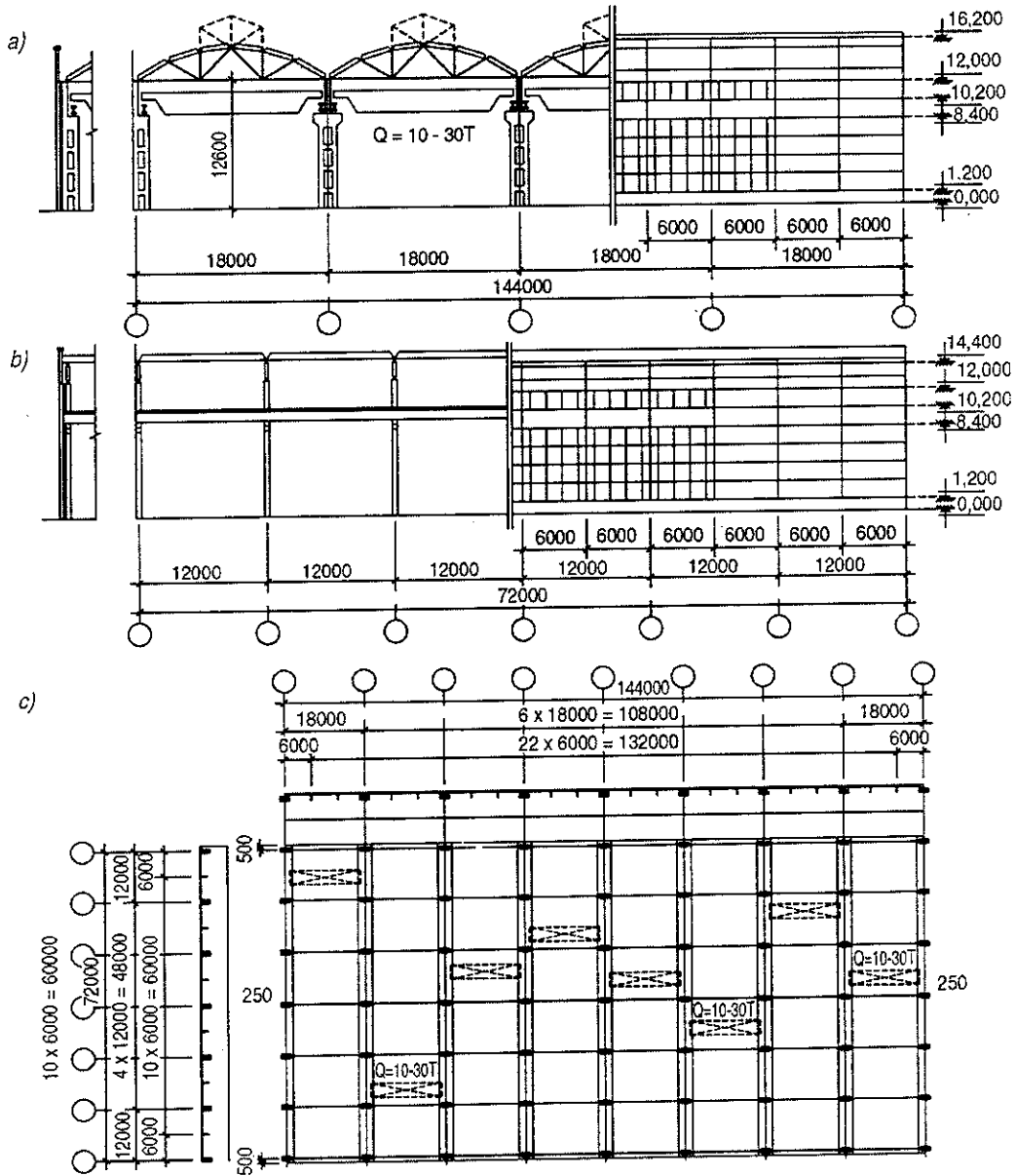


Hình 1.7. Phân chia nhà công nghiệp thành các khối cơ giãn vì nhiệt và đơn vị quy hoạch



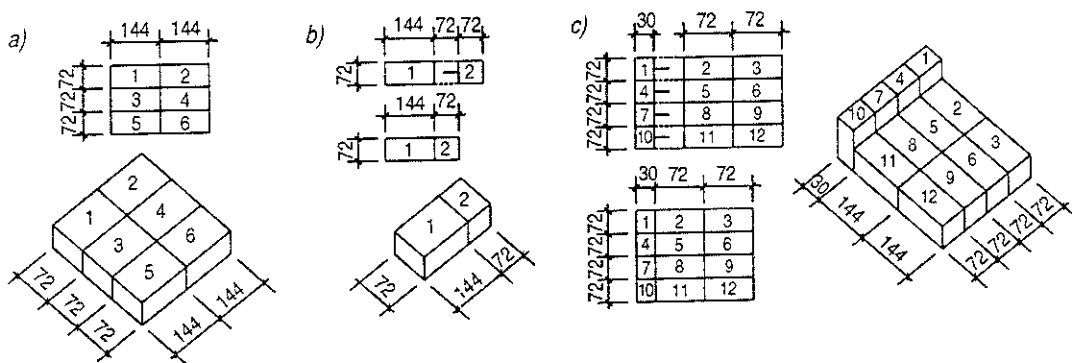
Hình 1.8. Phân đoạn nhà công nghiệp một tầng

a) Mặt cắt ngang; b) Phân đoạn mặt cắt dọc; c) Phân đoạn mặt bằng



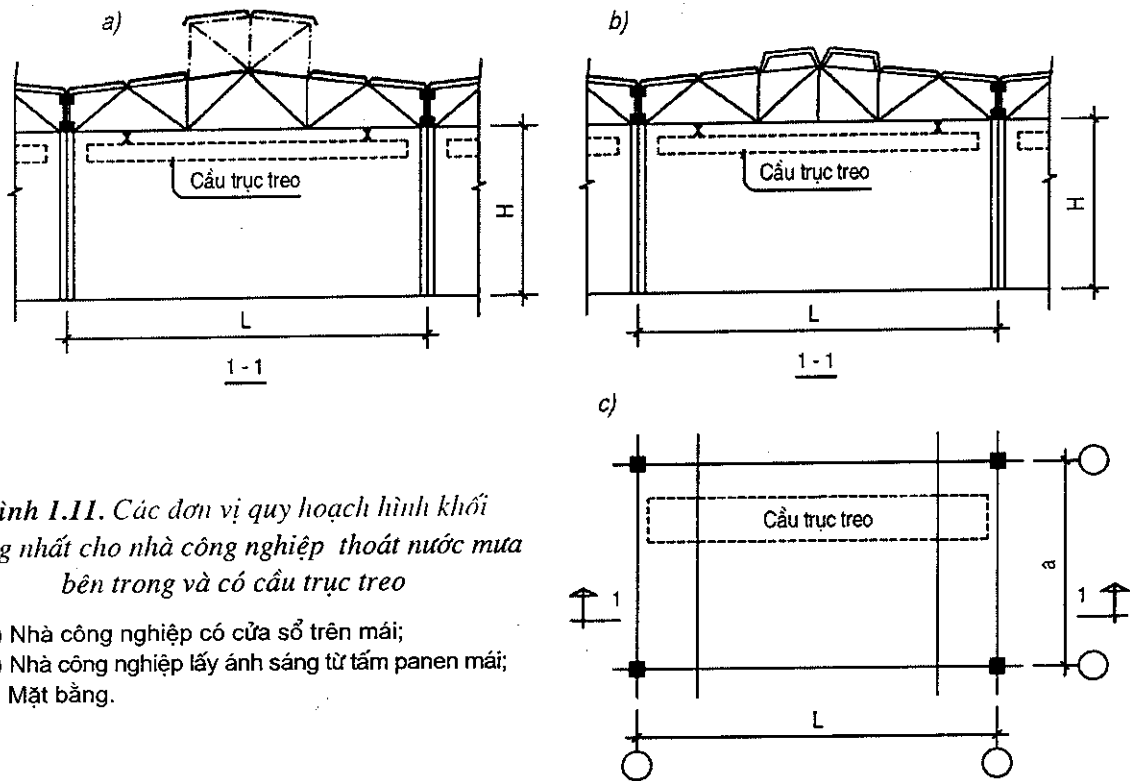
Hình 1.9. Đơn nguyên thống nhất cho nhà máy cơ khí

a) Mặt cắt ngang; b) Mặt cắt dọc; Mặt bằng



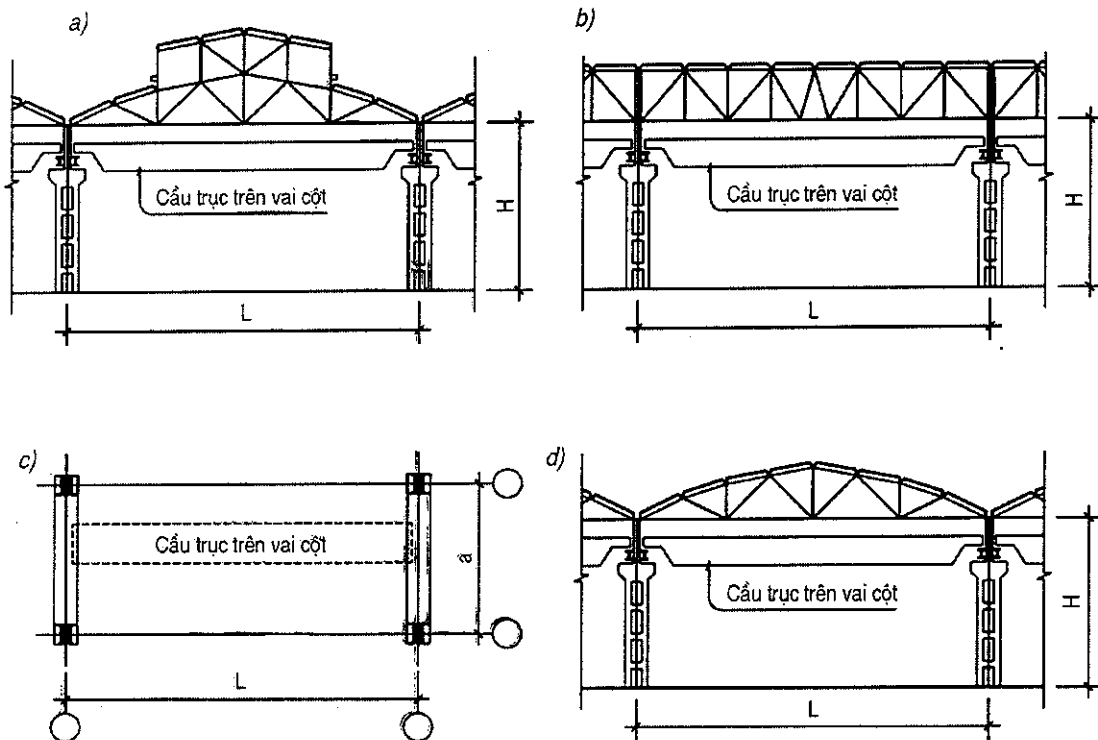
Hình 1.10. Bố cục nhà công nghiệp 1 tầng từ đơn nguyên điển hình

a) Từ một loại đơn nguyên; b) Từ hai loại đơn nguyên; c) Từ ba loại đơn nguyên;



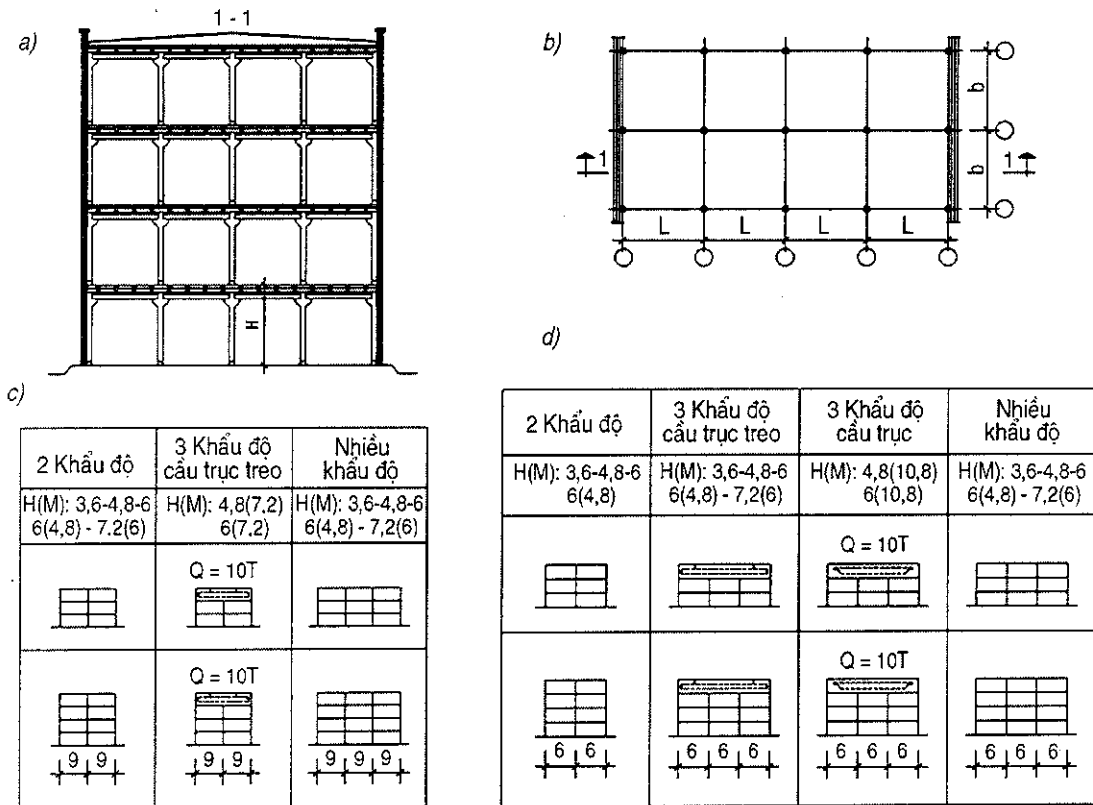
Hình 1.11. Các đơn vị quy hoạch hình khối thống nhất cho nhà công nghiệp thoát nước mưa bên trong và có cầu trục treo

- a) Nhà công nghiệp có cửa sổ trên mái;
- b) Nhà công nghiệp lấy ánh sáng từ tấm panel mái;
- c) Mặt bằng.

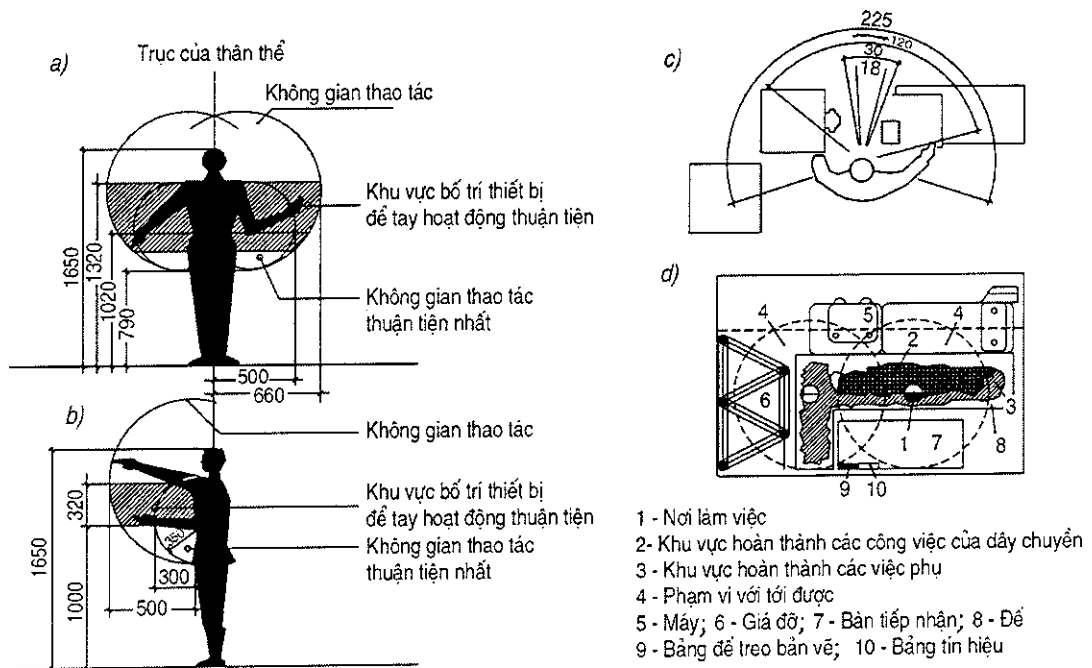


Hình 1.12. Các đơn vị quy hoạch hình khối thống nhất cho nhà công nghiệp thoát nước mưa bên trong và có cầu trục chạy trên vai cột

- a) Nhà công nghiệp có cửa sổ trên mái; b) Nhà công nghiệp mái bằng;
- c) Mái bằng 1 đơn vị quy hoạch hình khối; d) Nhà công nghiệp kết cấu mái hình cánh cung không có cửa sổ trên mái.



Hình 1.13. Những thông số chủ yếu nhà công nghiệp nhiều khung chịu lực
a) Mặt cắt ngang; b) Mặt bằng; c) Thông số nhà khi lưới cột 6 × 9m; d) Khi lưới cột 6 × 6m



Hình 1.14. Không gian thao tác của người công nhân
a, b) Phạm vi thao tác của người công nhân; c, d) Sơ đồ bố trí nơi làm việc của công nhân

1.7. TỔ CHỨC KHÔNG GIAN THAO TÁC TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP

Nhân tố chủ yếu để xác định kích thước không gian thao tác cho người công nhân là thông số kích thước con người và hoạt động của họ trong không gian khi thực hiện chức năng này hay chức năng khác trong quy trình sản xuất. Trong phòng sản xuất nếu người công nhân thực hiện 50% thời gian một ca hoặc trên 2 giờ lao động liên tục ở một vị trí, nơi đó được gọi là nơi làm việc cố định. Không gian trên vị trí đó tới 2m gọi là không gian thao tác. Nếu thực hiện các quy trình công nghệ ở nhiều điểm khác nhau thuộc khu vực sản xuất thì nơi làm việc cố định là toàn bộ khu vực sản xuất đó.

Khi xác định kích thước không gian thao tác phải tính đến đặc điểm kích thước cơ thể con người (hình 1.14 a,b), đặc điểm công việc, khả năng thể lực của con người cũng như điều kiện lao động trong phòng. Tất cả các công việc thực hiện trong nhà công nghiệp được phân ra làm 3 loại: nhẹ, trung bình và nặng. Căn cứ vào phân loại công việc để xác định thông số cần thiết của môi trường không khí tại khu vực thao tác và thực hiện các biện pháp để đảm bảo các thông số đó.

Trong việc tổ chức không gian thao tác ngoài bố trí công nghệ hợp lý, cần có dụng cụ, máy móc, phương tiện, phụ trợ, nơi để bán thành phẩm, thành phẩm, phế liệu, đồng thời cần phải tính đến những khả năng thể chất của con người, hoạt động của con người trong không gian, độ nhìn rõ các vật v.v... Để nhìn rõ cần phải có độ sáng bình thường ở khu vực thao tác, không có hiện tượng gây loá mắt hoặc vết sáng trên bề mặt được chiếu sáng, phải tạo được đủ độ tương phản giữa vật thể và phòng, bố trí đối tượng cần thao tác ở trong tầm quan sát và giới hạn góc quan sát hiệu quả của người công nhân. Theo sự phân định phạm vi góc quan sát của mắt con người: 18° - góc quan sát nhanh trong khu vực sản xuất. 30° - góc rõ hiệu quả trong khu vực sản xuất. 120° - góc bao quát khi đầu không quay. 225° - góc bao quát khi đầu quay (thân ngồi cố định) (hình 1.14 c).

Hình 1.14d minh họa mối quan hệ giữa vị trí con người và công việc, vị trí này được xác định bởi đặc điểm công nghệ. Người công nhân có thể thực hiện công việc của mình ở tư thế đứng hoặc ngồi, vận hành một máy hoặc vài máy. Do vậy vị trí làm việc có thể cố định hoặc di động.

Tổ chức không gian thao tác cho người công nhân thực hiện theo nguyên tắc khoa học trên cơ sở phân tích tổng thể tất cả các yếu tố (kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, thẩm mỹ, xã hội học, tâm sinh lý học v.v...).

Như đã nêu ở trên, các yếu tố chủ yếu trong môi trường lao động nơi người công nhân làm việc là: môi trường không khí (sự biến đổi của áp suất, nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ chuyển động của không khí), nhu cầu của con người về không khí, sự hiện diện trong môi trường các độc hại do sản xuất sinh ra: hợp chất hoá học, cơ học, tiếng ồn, độ rung, bức xạ nhiệt, sóng từ trường, các chất phóng xạ, màu sắc, chiếu sáng, các tia tử ngoại (cực tím), sự chuyển động và vị trí cơ thể người công nhân trong quan hệ với thiết bị sản xuất. Khoa học về lao động đánh giá môi trường sản xuất căn cứ vào mức độ tiện nghi của chúng đối với con người và phân chia ra 4 khu vực:

1. Khu vực tiện nghi cao - tất cả các yếu tố quyết định tiện nghi của môi trường có quan hệ hài hoà. Các yếu tố bổ xung là: sự tổng hợp kiến trúc nội thất, tạo dáng máy móc, ánh sáng màu sắc và có thể đưa cả cây xanh vào trong phân xưởng, đưa kiểu dáng, màu sắc quần áo công nhân, các phương tiện thông tin, tuyên truyền. Điều kiện tiện nghi cao tạo cảm giác thoải mái, dễ chịu cho người công nhân làm việc trong phòng.

2. Khu vực tiện nghi - trong đó tất cả các yếu tố ở mức độ cho phép đảm bảo hoạt động bình thường của cơ thể con người.

3. Khu vực không tiện nghi - với đặc điểm khi một trong những yếu tố của môi trường không đạt được các quy định của tiêu chuẩn hiện hành (thí dụ trong các phân xưởng nấu, cán kim loại đen, kim loại màu, các phân xưởng hoá chất v.v...)

4. Khu vực không cho phép - biểu hiện bởi các điều kiện trong đó con người không thể chịu đựng được, đòi hỏi phải được cách li (các công việc có hạ âm mạnh, công việc dưới nước, công việc ở nơi có chất phóng xạ v.v...)

Mỹ thuật tạo dáng công nghiệp giữ vai trò rất lớn trong việc tạo nên chỗ làm hợp lý và có tính thẩm mỹ cao. Trong việc tạo ra thiết bị công nghệ, dụng cụ, đường ống cho sản xuất cần có sự tham gia của các nhà tạo dáng công nghiệp (design) dựa trên các nguyên tắc của thẩm mỹ và vẻ đẹp mà còn vươn tới việc làm giảm cảm giác căng thẳng trong quá trình lao động, sự mệt mỏi của người công nhân và kết quả cuối cùng là nâng cao đáng kể năng suất lao động.

1.8. NHỮNG NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ HÌNH KHỐI NHÀ CÔNG NGHIỆP

Quy trình công nghệ sản xuất hiện đại rất đa dạng dẫn đến giải pháp bố cục hình khối và kết cấu nhà công nghiệp cũng rất đa dạng, thí dụ một số nhà công nghiệp đòi hỏi có điều hoà không khí như các nhà máy điện tử, quang học, các nhà máy toả nhiệt thừa như đúc, rèn đòi hỏi thông thoáng tốt, các nhà máy lắp ráp máy bay, tàu thủy kích thước sản phẩm là nhân tố quyết định thông số không gian của nhà xưởng. Ngược lại các nhà máy cán thép thiết bị công nghệ lại là nhân tố quyết định thông số không gian này. Mặc dù đa dạng song có thể nêu lên các nguyên tắc cơ bản:

1. *Bố trí dây chuyền sản xuất hợp lý*

Khi thiết kế nhà sản xuất trước hết phải đảm bảo bố trí dây chuyền sản xuất hợp lý, chính dây chuyền sản xuất là nhân tố quyết định nhất đối với các thông số quy hoạch hình khối không gian, kết cấu của nhà, các yêu cầu về kỹ thuật, về vật lý xây dựng...

2. *Hợp khối tới mức tối đa*

Có thể hợp khối trong một nhà các phân xưởng có chung một loại công nghệ sản xuất hoặc một vài xưởng có công nghệ sản xuất khác nhau, thậm chí các nhà máy khác nhau khi không có chất thải gây ảnh hưởng lẫn nhau. Kinh nghiệm thực tế cho thấy hợp khối trong nhiều trường hợp giảm được diện tích xây dựng nhà máy tới 30%, giảm diện tích tường bao 50%, giảm giá thành xây dựng từ 15-20%. Tuy vậy hợp khối có thể tạo nên những phức tạp nhất định trong các giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu của nhà do có những yêu cầu khác nhau về thông số không gian sản xuất, chế độ vi khí hậu và môi trường không khí trong phòng. Hợp khối ở những khu đất có cốt chênh lệch nhiều có thể dẫn đến khối lượng đào đắp đất lớn, giảm hiệu quả kinh tế.

Do vậy hợp khối chỉ hợp lý khi quy trình công nghệ (tải trọng máy móc, các yêu cầu về môi trường...) tương đối giống nhau, các điều kiện đất đai xây dựng không tạo nên những khó khăn lớn về mặt san nền, kích thước khu đất v.v...

Cũng cần nói thêm ưu điểm nữa của hợp khối là khả năng liên kết các xưởng phụ cùng chủng loại như các xưởng sửa chữa cơ điện, kho tàng,... của các phân xưởng sản xuất khác nhau. Sự liên

kết này không những giảm được số lượng công nhân viên mà còn giảm được cả về diện tích đất xây dựng. Không nên hợp khối đối với các công trình trong quá trình sản xuất sinh ra nhiều nhiệt thừa, bụi, hơi ga độc hại hoặc điều kiện địa hình phức tạp, các chỉ tiêu kinh tế không cho phép.

3. Lựa chọn số tầng nhà phù hợp

Việc lựa chọn số tầng nhà là một trong những nhiệm vụ cần giải quyết trong quá trình thiết kế. Những nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến việc lựa chọn số tầng là tải trọng, kích thước của thiết bị công nghệ, kích thước của sản phẩm, sử dụng nguyên tắc tự chảy để di chuyển vật liệu trong quá trình gia công. Nếu dây chuyền công nghệ không có gì đặc biệt việc lựa chọn xây dựng nhà 1 tầng hoặc nhà nhiều tầng phụ thuộc vào những điều kiện của khu đất xây dựng như vị trí, diện tích, đặc điểm địa hình, địa chất, khí hậu, các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, yêu cầu thẩm mỹ.

4. Định hình hoá, thống nhất hoá trong thiết kế

Định hình hoá, thống nhất hoá cho phép có được các giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu hợp lý hơn, nâng cao tính linh hoạt, tính đa dạng của nhà công nghiệp. Điều này đặc biệt có ý nghĩa to lớn trong thời đại khoa học kỹ thuật phát triển nhanh chóng. Trong nhiều ngành công nghiệp dây chuyền công nghệ, thiết bị sản xuất, đối tượng lao động ngày càng thay đổi nhanh chóng do vậy việc cải tạo thay đổi thiết bị cũ bằng thiết bị mới diễn ra với chu kỳ ngày càng nhanh hơn, các thông số về quy hoạch hình khối và kết cấu nhà không thể trở thành yếu tố gây trở ngại cho việc hiện đại hoá sản xuất.

Nâng cao tính đa năng hay tính linh hoạt của nhà sản xuất trước hết bằng giải pháp giải phóng không gian của nhà, thí dụ tăng kích thước lưới cột, trong trường hợp cần thiết có thể tăng nhiều cao của nhà hoặc bằng một số giải pháp về kết cấu như trong nhà công nghiệp 1 tầng tăng cường kết cấu nền để có thể bố trí thiết bị ở bất kỳ vị trí nào chứ không cần phải làm từng móng máy riêng biệt. Tuy nhiên khi nâng cao tính đa năng của nhà sản xuất cũng không thể quên mặt kinh tế, thí dụ khi tăng kích thước lưới cột sẽ dẫn đến tăng giá thành kết cấu mái. Việc lựa chọn giải pháp này hay giải pháp khác để nâng cao tính đa năng của nhà cần được kiểm tra kỹ hiệu quả kinh tế.

5. Dự đoán chính xác hướng phát triển của nhà máy

Cần dự đoán chính xác hướng phát triển của ngành và của nhà máy mà mình thiết kế để xác định bước phát triển của công nghệ sản xuất và trang thiết bị kỹ thuật. Dự đoán này cho phép khi thiết kế có được những cơ sở khoa học để lựa chọn các thông số về quy hoạch hình khối và kết cấu của nhà, thí dụ đối với các phân xưởng lắp ráp thành phẩm nếu dự đoán chính xác kích thước các sản phẩm ta sẽ đưa ra được kích thước khẩu độ đủ lớn để trong tương lai có thể lắp ráp được các sản phẩm này, còn hiện tại sản phẩm nhỏ ta có thể bố trí 2 hoặc 3 dây chuyền.

Cũng do tiến bộ nhanh chóng của khoa học kỹ thuật nảy sinh vấn đề độ bền của nhà công nghiệp, thí dụ nếu thiết kế nhà để bố trí ngành sản xuất dự báo sau một thời gian nhất định sẽ không còn giá trị và phải ngừng hoạt động, vậy độ bền của nhà cũng chỉ kéo dài trong thời gian tương tự hoặc nếu số liệu về kết cấu cho phép có thể phải sử dụng để bố trí loại sản xuất khác. Khi đó tính đa năng của các thông số quy hoạch hình khối và kết cấu có giá trị to lớn.

Vấn đề trở nên phức tạp khi giải pháp thiết kế hình khối phụ thuộc hoàn toàn vào quy trình công nghệ, thí dụ đối với nhà máy nhiệt điện. Trong trường hợp này nếu xưởng sản xuất không thể đáp

ứng được yêu cầu hiện đại hoá thiết bị, việc sử dụng vào mục đích khác sẽ cực kỳ khó khăn. Với những loại nhà như vậy thiết bị sản xuất thường liên quan đến kết cấu nhà, do đó độ bền của nhà được xác định trên cơ sở niên hạn sử dụng của thiết bị sản xuất.

6. Tiết kiệm trong sử dụng hình khối không gian của nhà

Giải pháp hợp lý cho nhà công nghiệp trước hết là sử dụng hợp lý không gian bao gồm diện tích và hình khối để bố trí công nghệ sản xuất. Chỉ tiêu diện tích sản xuất được xác định theo công suất nhà máy. Chỉ tiêu này được xác định trên cơ sở chỉ tiêu của các nhà máy cùng ngành có trang thiết bị kỹ thuật sản xuất tiên tiến. Khi thiết kế nhà sản xuất cần chú ý không những bố trí trang thiết bị sản xuất hợp lý, vận chuyển nguyên liệu, thành phẩm, bán thành phẩm, phế liệu thuận tiện mà còn phải tổ chức nơi làm việc của công nhân tốt nhất, đảm bảo an toàn, tạo ra môi trường lao động đáp ứng những đòi hỏi vệ sinh công nghiệp.

7. Hình khối kiến trúc đơn giản

Nhà mặt bằng hình chữ nhật với các khẩu độ nằm song song có cùng kích thước chiều rộng và chiều cao làm cho giải pháp kết cấu đơn giản, nâng cao mức độ lắp ghép các kết cấu, giảm số lượng chủng loại, kích thước các chi tiết cấu tạo. Trong trường hợp sử dụng nhà nhiều tầng khi thiết bị công nghệ có trọng lượng nhẹ và gia công các sản phẩm có kích thước trọng lượng không lớn cũng nên thiết kế hình khối đường nét đơn giản. Ngoài ra tầng 1 nên bố trí dây chuyền sản xuất có thiết bị nặng hoặc thải ra nước gây ẩm ướt, có chứa axit, kiềm hoặc dung dịch gây ăn mòn khác.

8. Cách ly nguồn độc hại

Một nguyên tắc quan trọng trong quy hoạch hình khối nhà sản xuất là cách ly nguồn độc hại từ bộ phận sản xuất này đối với bộ phận sản xuất khác. Ảnh hưởng lẫn nhau dễ nhận thấy nhất là chế độ vi khí hậu, thành phần không khí, tiếng ồn, rung động. Thí dụ các ngành sản xuất có sinh ra lượng nhiệt thừa hoặc hơi ga lớn nên bố trí trong nhà công nghiệp 1 tầng có cửa sổ và cửa trên mái đảm bảo thông thoáng hiệu quả cao. Trong trường hợp này tốt nhất là sử dụng bố cục dạng nhà đơn lẻ (không hợp khối) để cách ly có hiệu quả với xưởng bình thường khác. Các bộ phận có thải ra khói bụi, hơi nước vượt quá tiêu chuẩn cho phép được tập trung trong các phòng riêng cách ly với các phòng khác và được xử lý trước khi thải vào không khí.

9. Phù hợp với đặc điểm khí hậu tự nhiên của nơi xây dựng

Các điều kiện tự nhiên như nhiệt độ, gió, lượng mưa, bão, động đất,... ảnh hưởng rất lớn đến quy hoạch hình khối và kết cấu của nhà công nghiệp. Đối với xứ nóng ẩm nhiệt thải từ trong nhà ra là chủ yếu, do vậy kết cấu bao che phải tạo được khả năng thông thoáng tốt nhất. Để hạn chế tia nắng chiếu trực tiếp vào nơi công nhân làm việc, hạn chế nhiệt truyền qua tường vào nhà, tường dọc nhà đặt vuông góc với trục Bắc-Nam. Hướng gió, tốc độ gió, lượng mưa cũng ảnh hưởng rất lớn đến hình thức mái và cửa mái khi lựa chọn giải pháp thông thoáng và chiếu sáng tự nhiên.

10. Đảm bảo các yêu cầu an toàn phòng hoả

An toàn phòng hoả ảnh hưởng rất nhiều đến việc lựa chọn số tầng nhà, bậc chịu lửa của kết cấu công trình, diện tích tối đa các gian phòng hoả. Nếu công nghệ cho phép những bộ phận sản xuất dễ gây cháy nên bố trí ở nhà 1 tầng và gần khu vực tường bao ngoài, còn khi bố trí ở nhà nhiều tầng

nên đặt ở tầng trên cùng. Căn bố trí lối đi và cửa thoát người khi có sự cố cháy nổ. Lối thoát người sử dụng chung với hệ thống giao thông đi lại phục vụ sản xuất như lối hành lang, cầu thang, cửa ra vào, cổng. Số cửa thoát người từ mỗi phòng sản xuất không dưới 2 cửa. Cầu thang phòng cháy nằm bên ngoài nhà có thể sử dụng làm lối đi ra cho tầng 2 và các tầng trên. Căn cứ vào loại sản xuất có nguy cơ cháy nổ và bậc chịu lửa của công trình, khoảng cách từ nơi làm việc xa nhất đến cửa thoát người ra hoặc cửa vào buồng cầu thang xác định với khoảng thời gian để mọi người kịp rời khỏi phòng khi ngọn lửa chưa kịp lan truyền trong phòng hoặc sản phẩm chưa kịp cháy. Khoảng cách này được quy định trong tiêu chuẩn phòng hoả của mỗi nước và thường không vượt quá 60m. Chiều rộng hành lang và cửa thoát người khi có sự cố được lấy căn cứ vào tầng có số người làm việc đông nhất (trừ tầng 1). Cách tính này đảm bảo trong thời gian quy định mọi người có thể thoát ra khỏi nhà.

II. Đảm bảo phát triển mở rộng

Bất kỳ xí nghiệp công nghiệp nào cũng có nhu cầu phát triển mở rộng, riêng về mặt hình khối việc phát triển mở rộng cần phải được dự kiến trước để không phá vỡ bố cục tổng thể của nhà máy. Phát triển mở rộng hình khối có thể thực hiện bằng cách xây bổ xung các khẩu độ nằm theo tường dọc phía sau nhà (đối với nhà có dây chuyền sản xuất theo chiều dọc khẩu độ như trong các phân xưởng gia công cơ khí, sản xuất giấy da v.v...), xây bổ xung các bước cột nối tiếp ở một phía của đầu hồi nhà (đối với các nhà có dây chuyền sản xuất vuông góc với khẩu độ như nhà máy nhiệt điện, thủy điện v.v...) hoặc xây chồng thêm tầng (khi quy trình sản xuất ở mỗi tầng độc lập với nhau như trong nhà máy in, điện tử, sợi, dệt, may mặc v.v...). Đường nét kiến trúc, kết cấu, vật liệu của phần coi nối thêm phải phù hợp với phần kiến trúc đã có sẵn. Cũng có thể cải tạo phần xây cũ để tạo phong cách kiến trúc mới hiện đại hoà hợp giữa phần xây cũ và phần mới coi nối.

Chương 2

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG

2.1. KHÁI QUÁT VỀ NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG VÀ ƯU NHƯỢC ĐIỂM (SO VỚI NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG)

Trong công nghiệp, nhà sản xuất một tầng giữ vai trò chủ đạo, chiếm khoảng 80% tổng diện tích xây dựng. So với nhà sản xuất nhiều tầng điều kiện để bố trí thiết bị và tổ chức dây chuyền sản xuất tốt hơn, đảm bảo tốt tính cơ động khi cần sửa chữa hoặc thay thế bộ xung thiết bị mới, bố trí những thiết bị giao thông, nâng cấp giải quyết đơn giản và kinh tế hơn, đồng thời ở bất kỳ vị trí nào cũng có thể bố trí các thiết bị to nặng công kênh. Việc xây dựng nhà công nghiệp một tầng cũng thuận lợi cho việc định hình hoá thống nhất hoá kết cấu giữa các chuyên ngành, để sử dụng các kết cấu mới, nhà có khẩu độ lớn không gian rộng rãi, có thể chiếu sáng và thông thoáng tự nhiên qua cửa mái cho các khẩu độ giữa nhà thuận lợi.

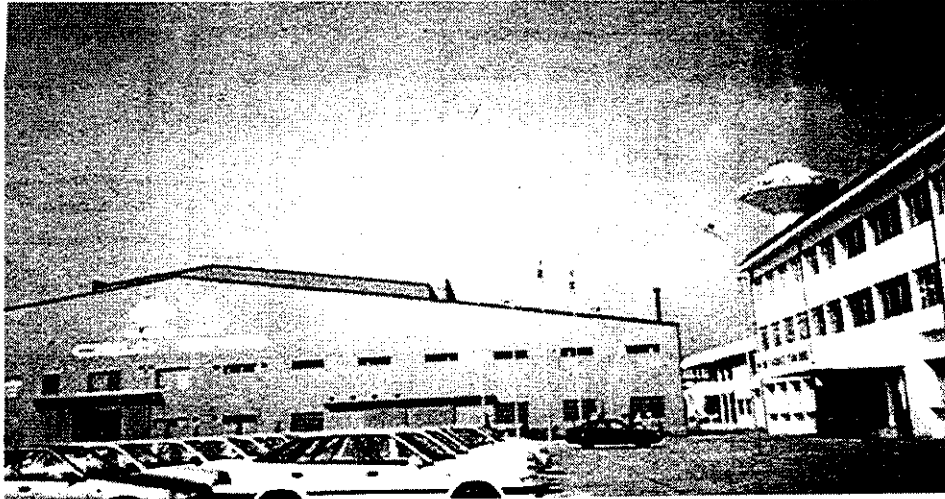
Tuy nhiên nhà công nghiệp một tầng thường chiếm nhiều diện tích đất xây dựng, trong điều kiện đất đai đô thị có hạn khó có thể được chấp nhận xây dựng trong nội thành. Việc sử dụng công trình sinh hoạt, phúc lợi bất tiện, công nhân đi đến chỗ làm việc xa. Hệ thống giao thông, đường ống kỹ thuật ngoài nhà kéo dài dễ đưa giá thành tăng, kết cấu bao che tính cho $1m^2$ xây dựng tầng, đặc biệt bất lợi cho các nhà sử dụng điều hoà vì nhiệt truyền từ ngoài vào tầng. Khó thiết kế hình khối để phù hợp với quy hoạch thẩm mỹ của thành phố hiện đại vì độ cao nhà bị hạn chế (hình 2.1).

2.2. THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG

2.2.1. Hình dạng và bố cục mặt bằng nhà công nghiệp một tầng

Nhà công nghiệp một tầng có thể có mặt bằng đơn giản hoặc phức tạp. Nhà có mặt bằng đơn giản với kích thước không lớn thường được bố cục dạng các nhà đứng riêng rẽ trong khu đất công nghiệp, cách bố cục này dẫn đến việc vận chuyển giữa các xưởng phức tạp, diện tích chiếm đất tăng, kéo dài đường giao thông và đường ống kỹ thuật trong nhà máy. Ngày nay xu hướng chủ đạo là cũng sử dụng nhà mặt bằng hình chữ nhật nhưng kích thước lớn hơn (hợp khối liên tục), khắc phục được những nhược điểm của giải pháp bố cục trên (hình 2.2 a, c).

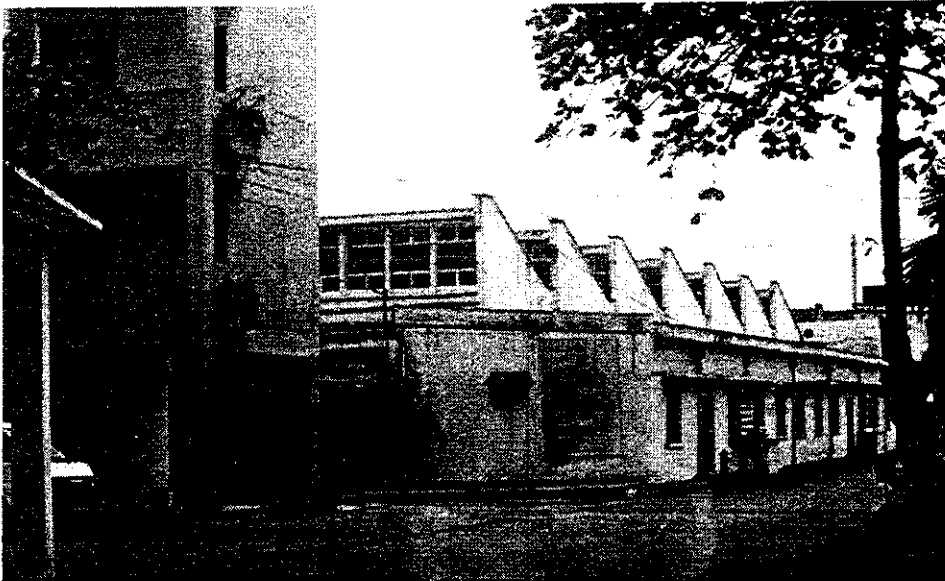
Nhà có mặt bằng phức tạp dạng chữ U, E (hình 2.2 b,d) tạo thành các sân bán khép kín nằm xen giữa các nhánh nhà được sử dụng cho các xưởng có thải ra nhiệt thừa, hơi gas lớn như xưởng nấu cán thép, đúc, rèn v.v... Do diện tích vỏ bao che lớn cho phép việc lấy không khí vào xưởng và thải không khí ra thuận tiện. Để đảm bảo thông thoáng chiều rộng của sân không được nhỏ hơn nửa tổng chiều cao hai nhà đứng đối diện và không được nhỏ hơn 15m (với ngành sản xuất không có độc hại khoảng cách này có thể lấy 12m). Phần lõm của sân quay về phía có hướng gió mùa hè, trục của sân trùng với hướng gió hoặc tạo thành 1 góc nhỏ hơn 45° . Nếu việc bố trí công nghệ đòi hỏi có thể xây dựng nhà có sân khép kín với chiều rộng của sân không được nhỏ hơn 2 lần chiều cao của nhà



a) Công ty Viko Glowin

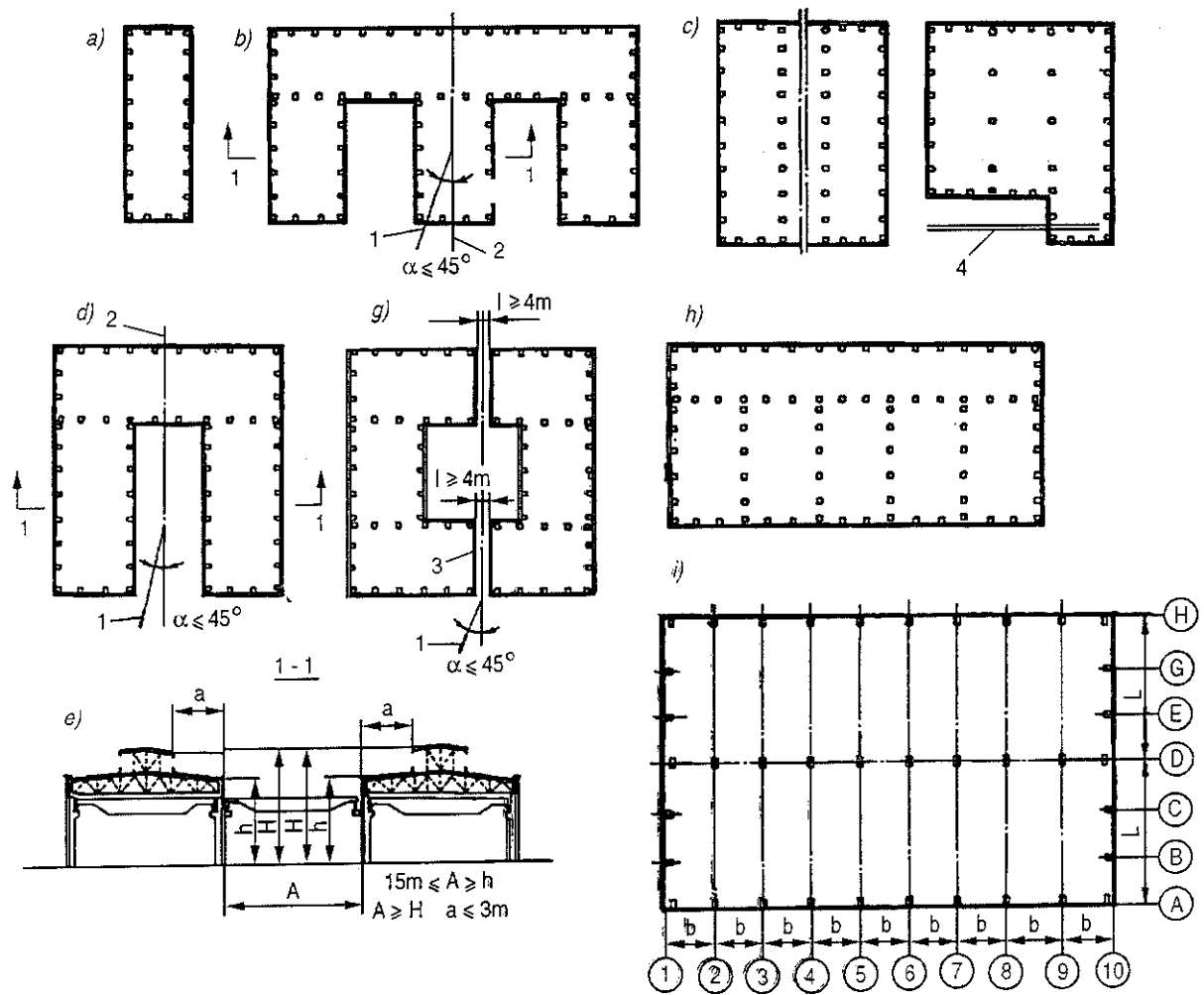


b) Công ty sản xuất ô tô Vidamco (Deawoo) - Văn Điển



c) Nhà máy chỉ khâu Minh Khai - Hà Nội

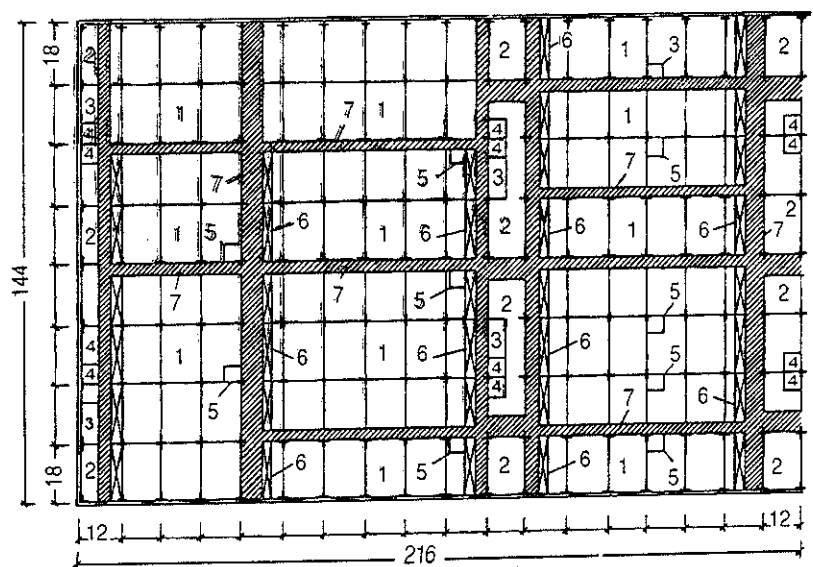
Hình 2.1. Nhà công nghiệp một tầng



- a) Nhà một khẩu độ; b) Mặt bằng hình chữ E; c) Mặt bằng có các khẩu độ song song;
 d) Mặt bằng hình chữ U; e) Mặt cắt 1-1; g) Mặt bằng có sân trong khép kín;
 h) Mặt bằng có các khẩu độ vuông góc với nhau; i) Sơ đồ lưới cột trên mặt bằng;

k) Phân khu chức năng trên mặt bằng
 (Ví dụ cho xưởng cơ khí)

1. Khu vực sản xuất chính;
2. Các phòng phụ trợ;
3. Biến thế điện;
4. Buồng đặt thiết bị điều hòa;
5. Nơi làm việc của đốc công;
6. Nơi để các chi tiết đã gia công;
7. Lối đi lại cho phương tiện giao thông.



Hình 2.2. Các loại mặt bằng thông dụng trong nhà công nghiệp một tầng

cao nhất trong số những nhà bao quanh sân và không được nhỏ hơn 20m, đồng thời cần phải tạo những hành lang phòng cháy thông qua nhà vào sân đảm bảo thông gió xuyên suốt vào sân và hướng gió chủ đạo vào mùa hè tạo với trục dọc của hành lang một góc không lớn hơn 45°. Chiều rộng hành lang không được nhỏ hơn 4m, chiều cao lớn hơn hoặc bằng 4,5m để xe cứu hỏa có thể đi vào sân dễ dàng (hình 2.2 g).

Căn cứ vào đặc điểm quy trình công nghệ và quy hoạch hình khối nhà công nghiệp 1 tầng hình thành các dạng:

- *Nhà ghép nhiều khẩu độ hợp khối liên tục*: sử dụng dây chuyền công nghệ hướng theo chiều dọc khẩu độ và có trang bị cầu trục. Chiều rộng khẩu độ lấy từ 12- 36m, khi lựa chọn người ta căn cứ vào đặc điểm quy trình công nghệ, kích thước thiết bị và sản phẩm. Bước cột lấy 6m, 12m, hoặc hơn nữa với bội số 6m. Vận chuyển, nâng cất trong xưởng sử dụng cầu trục chạy trên vai cột hoặc cầu trục treo vào kết cấu đỡ mái, băng tải hoặc phương tiện vận chuyển nâng cất chạy trên nền nhà. Các khẩu độ được thiết kế định hình nhằm nâng cao khả năng lắp ráp các bộ phận nhà, giảm giá thành và rút ngắn thời hạn xây dựng công trình. Có thể lắp ghép một vài khẩu độ để hình thành các nhà sản xuất đứng riêng lẻ hoặc lắp ghép nhiều khẩu độ hình thành nhà hợp khối liên tục có kích thước mặt bằng lớn (hình 2.2 c). Căn cứ vào đặc điểm dây chuyền công nghệ người ta tiến hành phân chia diện tích nhà thành các khu vực hoặc dãy bằng các hành lang giao thông đi lại theo hướng ngang, dọc hoặc hỗn hợp cả ngang lẫn dọc. Do các yêu cầu phòng hỏa hành lang đi lại cần bố trí suốt chiều ngang hoặc dọc nhà với chiều rộng không nhỏ hơn 4m và có lối ra ở phía cuối hành lang. Khoảng cách giữa các hành lang giao thông đi lại căn cứ vào yêu cầu an toàn phòng hỏa của loại sản xuất bố trí trong xưởng và không vượt quá 50 - 75m. Khi bố trí trong xưởng một vài công đoạn hoặc ngành sản xuất hành lang đi lại cần thẳng và đi qua đường biên của tất cả các công đoạn chính cũng như các bộ phận phụ trợ, kho, phòng sinh hoạt. Cách bố trí này đảm bảo vận chuyển hàng hoá, đi lại, sử dụng hình khối cũng như phòng hoả hợp lý nhất. Các công đoạn hoặc xưởng sản xuất sinh bụi, độc hại, nhiệt, hơi nước, dễ gây cháy nổ cần đặt sát tường bao ngoài nhà để tiện sử dụng cửa sổ lấy không khí trong lành vào nhà, khi có sự cố cháy nổ các kết cấu bao che nhẹ dễ bay đi, đồng thời xe cứu hỏa dễ hoạt động dập đám cháy. Các bộ phận sản xuất có yêu cầu điều hoà không khí (nhiệt độ, độ ẩm, chiếu sáng ổn định...) ngược lại cần đặt sâu trong nhà để giảm ảnh hưởng môi trường bên ngoài đối với chế độ nhiệt, ẩm trong phòng. Kho nguyên liệu, bán thành phẩm, thành phẩm đặt ở phía sau hoặc đầu hồi nhà gần đường vận chuyển bằng ô tô hoặc tàu hoả, bộ phận sinh hoạt (thay quần áo, tắm, vệ sinh...) của công nhân, các phòng quản lý, thí nghiệm, điều hành đặt ở khu vực phía trước nhà.

Nhà gian lớn: được sử dụng trong các công trình có công nghệ liên quan đến sản xuất lắp ráp những sản phẩm kích thước lớn hoặc có trang thiết bị lớn, thí dụ các xưởng lắp ráp máy bay, hanga máy bay, xưởng đóng tàu thủy, xưởng đúc thép bằng lò mactanh, gian tuốcbin nhà máy thủy điện, nhiệt điện... Nhà không gian lớn có khẩu độ 100m hoặc hơn nữa, sử dụng kết cấu không gian. Khẩu độ và bước cột của nhà gian lớn cũng lấy với bội số là 6m. Trong nhà gian lớn dây chuyền sản xuất có thể bố trí theo phương dọc nhà, thí dụ xưởng lắp ráp máy bay với khẩu độ 60m có thể sử dụng lắp ráp máy bay có sải cánh lớn. Trong trường hợp này máy bay được lắp ráp trên băng chuyền, trục dọc máy bay đặt lệch trục dọc băng chuyền, ở hai đầu hồi bố trí cửa ra vào dạng cửa cuốn hoặc cửa xếp tấm lớn.

Xưởng lắp ráp máy bay có thể hợp khối với xưởng lắp ráp bộ phận hoặc xưởng lắp ráp cơ khí và cũng có thể đứng độc lập. Hợp khối các xưởng hoàn toàn đáp ứng yêu cầu sản xuất theo dây chuyền liên tục do vậy đang được áp dụng phổ biến. Các bộ phận phụ, điều hành, phục vụ sinh hoạt được bố trí theo đường bao dọc xưởng.

Trong nhà gian lớn cũng có thể bố trí các dây chuyền sản xuất theo phương ngang nhà, thí dụ dây chuyền sản xuất thép dùng lò mactanh, tuôcbin và máy phát điện trong gian tuôcbin.

Nhà gian lớn có được những ưu điểm của nhà công nghiệp đa năng, thí dụ trong các xí nghiệp hóa học với lưới cột $30 \times 12\text{m}$ cho phép bố trí trong đó các sản thép tháo lắp được để bố trí các thiết bị công nghệ. Trong loại nhà này việc thay đổi, hiện đại hóa thiết bị công nghệ diễn ra thuận lợi không phải thay đổi kết cấu chịu lực của nhà.

Nhà lưới cột vuông: lưới cột sử dụng phổ biến trong loại nhà này là 12×12 , 18×18 , 24×24 , 30×30 và $36 \times 36\text{m}$. Lưới cột lớn hơn cho phép dễ dàng bố trí thiết bị và hướng của dây chuyền sản xuất. Thiết bị vận chuyển nâng ở đây thường sử dụng loại cầu trục treo, băng tải hoặc phương tiện di chuyển trên nền nhà. Nhà lưới cột vuông có thể thiết kế cửa trên mái để lấy ánh sáng tự nhiên, hoặc sử dụng chiếu sáng nhân tạo.

2.2.2. Lựa chọn lưới cột nhà công nghiệp một tầng

Căn cứ chủ yếu để lựa chọn lưới cột là dây chuyền công nghệ. Dây chuyền công nghệ quy định kích thước khẩu độ, bước cột, chiều cao nhà, chủng loại thiết bị giao thông vận chuyển trong xưởng. Ngoài ra việc lựa chọn lưới cột còn phải căn cứ vào khả năng chế tạo cấu kiện, khả năng thi công, yêu cầu kinh tế, xu hướng linh hoạt của không gian khi cần bổ xung, hiện đại hóa thiết bị công nghệ, yêu cầu thẩm mỹ v.v...

Lưới cột bao gồm khẩu độ và bước cột. Khẩu độ là kích thước giữa 2 trục định vị của cột chịu lực theo phương dọc của nhà ký hiệu là L . Bước cột là kích thước giữa 2 trục định vị của cột chịu lực theo phương ngang của nhà ký hiệu là b . Khẩu độ có kích thước lớn hơn hoặc bằng bước cột (hình 2.2 i).

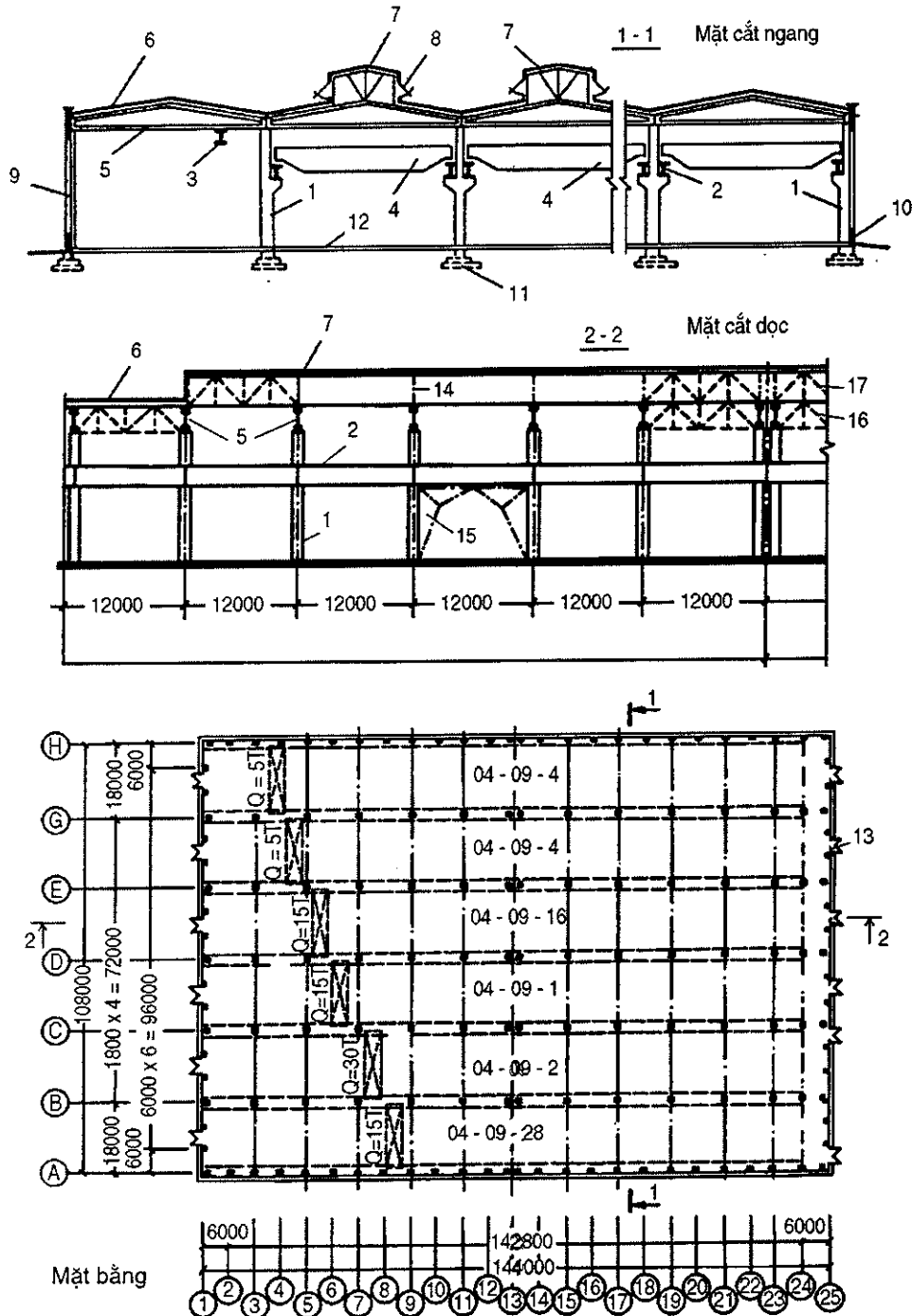
Nhà công nghiệp 1 tầng thường lấy bước cột 6m hoặc 12m. Khẩu độ lấy bội số của 3m cho các khẩu độ $\leq 18\text{m}$ và 6m cho các khẩu độ trên 18m. Khẩu độ thường lấy 12, 18, 24, 30, 36m v.v.... Cũng có thể cho phép lấy khẩu độ 9 và 15m khi công nghệ đòi hỏi. Lưới cột thường dùng: $6 \times 9\text{m}$; $6 \times 12\text{m}$; $6 \times 18\text{m}$; $6 \times 24\text{m}$; $12 \times 12\text{m}$; $12 \times 24\text{m}$; $24 \times 24\text{m}$; $24 \times 36\text{m}$; $36 \times 36\text{m}$; $72 \times 72\text{m}$; $72 \times 144\text{m}$; $144 \times 144\text{m}$.

Thực tế khi lưới cột nhỏ không cho phép sử dụng hợp lý diện tích sản xuất, gây khó khăn cho việc cải tạo khi cần hiện đại hóa dây chuyền công nghệ, không đảm bảo khả năng sử dụng kết cấu tiên tiến. Kết cấu kích thước càng lớn giải pháp cho mái, cửa mái càng có đặc thù riêng. Phân tích các lưới cột khác nhau cho các loại xưởng sản xuất cho thấy lưới cột lớn cho phép sử dụng diện tích sản xuất kinh tế hơn. Thí dụ trong nhà máy cơ khí chế tạo khi tăng kích thước lưới cột từ $12 \times 6\text{m}$ lên $18 \times 12\text{m}$ tiết kiệm được diện tích sản xuất tới 9%. Trong công nghiệp dệt chuyển từ lưới cột $9 \times 12\text{m}$ lên $12 \times 18\text{m}$; $18 \times 18\text{m}$ và $24 \times 24\text{m}$ cho kết quả tiết kiệm diện tích tương ứng: 4; 5; 9 và 10%... Lưới cột tối ưu đối với phân đông nhà sản xuất một tầng là $18 \times 12\text{m}$ hoặc $24 \times 12\text{m}$. Trên cơ sở các lưới cột này hình thành các khẩu độ và đơn nguyên thống nhất hóa cho nhà công nghiệp một tầng

2.3. THIẾT KẾ MẶT CẮT NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG

2.3.1. Lựa chọn hình dáng mặt cắt nhà công nghiệp một tầng

Mặt cắt nhà công nghiệp một tầng bao gồm mặt cắt ngang và mặt cắt dọc nhà, trong đó mặt cắt ngang giữ vai trò quan trọng nhất (hình 2.3 a,b).



Hình 2.3. Mặt cắt ngang, dọc, mặt bằng nhà công nghiệp 1 tầng

1. Cột; 2. Dầm cầu trục; 3. Dầm chữ I để móc palăng; 4. Cầu trục chạy trên vai cột; 5. Dầm đỡ mái;
6. Bao che mái; 7. Bao che cửa mái; 8. Cửa mái; 9. Cửa sổ tường bao; 10. Tường; 11. Móng;
12. Nền; 13. Cửa đi; 14. Khung cửa mái; 15. Giằng cột; 16. Giằng mái; 17. Giằng cửa mái.

Yếu tố quyết định việc lựa chọn hình dáng mặt cắt ngang nhà công nghiệp một tầng là các yêu cầu do dây chuyền công nghệ đòi hỏi, yêu cầu chiếu sáng, thông thoáng, thoát nước mưa, đặc điểm khí hậu vùng xây dựng, đặc điểm kết cấu lựa chọn v.v... Do yêu cầu công nghệ mặt cắt ngang nhà công nghiệp một tầng căn cứ vào mặt bằng có thể hình thành từ một hoặc nhiều khẩu độ như nhau hoặc khác nhau. Đối với một số nhà máy hình dáng mặt cắt ngang nhà một tầng được xác định trước hết bởi điều kiện chiếu sáng đồng đều, không lóa mắt dẫn đến việc lựa chọn mái răng cưa tạo cho nhà nét đặc thù riêng với đường viền mái phức tạp (hình 2.8 d). Ngược lại nhà sử dụng chiếu sáng nhân tạo lại thường chọn mái bằng hình dáng mặt cắt nhà đơn giản.

Các giải pháp thông thoáng trong nhà công nghiệp cũng ảnh hưởng tới việc lựa chọn hình dáng mặt cắt ngang nhà công nghiệp một tầng. Các nhà sử dụng thông thoáng cưỡng bức hoặc điều hòa không khí thường chọn hình dáng mặt cắt nhà đơn giản, ngược lại hình dáng mặt cắt ngang các nhà công nghiệp một tầng sử dụng thông thoáng tự nhiên thường lại rất phức tạp vì trên mái phải bố trí các loại cửa mái nhất là khi chiều cao các khẩu độ chênh lệch nhau (hình 2.7 k).

Trong số các yếu tố của khí hậu ảnh hưởng đến hình dáng mặt cắt nhà công nghiệp một tầng phải kể đến nhiệt độ không khí, lượng mưa hàng năm, bức xạ mặt trời, gió bão. Đối với nước ta lượng mưa lớn nên độ dốc của mái lớn dẫn đến hình dáng mặt cắt ngang nhà có nhiều gập khúc lớn, phức tạp.

Việc sử dụng các dạng kết cấu vòm vò, răng cưa, gập nếp, dây căng, dây treo, không gian lớn và các kết cấu tiên tiến khác cũng sản sinh ra những hình dáng mặt cắt nhà công nghiệp một tầng rất đặc thù, đa dạng, mới mẻ.

Độ dốc của địa hình cũng ảnh hưởng tới hình dáng mặt cắt ngang nhà công nghiệp một tầng, thí dụ các khẩu độ trong nhà máy tuyển quặng dặt cấp theo độ dốc đồi núi tạo nên mặt cắt ngang tầng bậc linh hoạt.

2.3.2 Xác định chiều cao nhà công nghiệp một tầng

2.3.2.1. Cách xác định chiều cao nhà công nghiệp một tầng

Chiều cao nhà công nghiệp một tầng được xác định căn cứ vào: công nghệ sản xuất, đặc điểm của thành phẩm và những yêu cầu về tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp (thông thoáng, chiếu sáng, phòng hỏa), yêu cầu về mặt kinh tế.

Chiều cao nhà công nghiệp một tầng được xác định như sau :

- Đối với nhà không có cầu trục hoặc cầu trục treo vào kết cấu đỡ mái, chiều cao H được tính từ mặt nền đến mép dưới của kết cấu đỡ mái (hình 2.5 a,b).

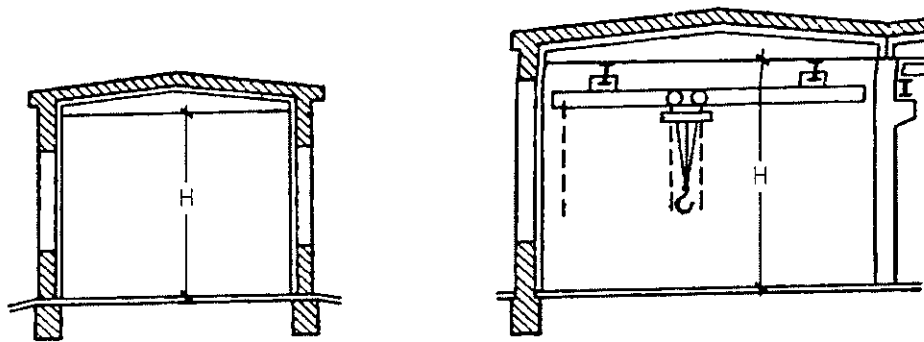
- Đối với nhà có cầu trục dầm hoặc dàn (cầu trục chạy trên dầm đặt trên vai cột) chiều cao H là tổng chiều cao từ mặt nền đến đỉnh ray cầu trục H_1 và từ đỉnh ray cầu trục đến mép dưới của kết cấu đỡ mái ($H = H_1 + H_2$), (hình 2.5 c).

Độ cao này được xác định căn cứ vào:

a) Chiều cao của thiết bị công nghệ lớn nhất (khi kích thước của thiết bị không lớn lấy $a \geq 2,3m$) - chiều cao khi công nhân thao tác ở tư thế với tay.

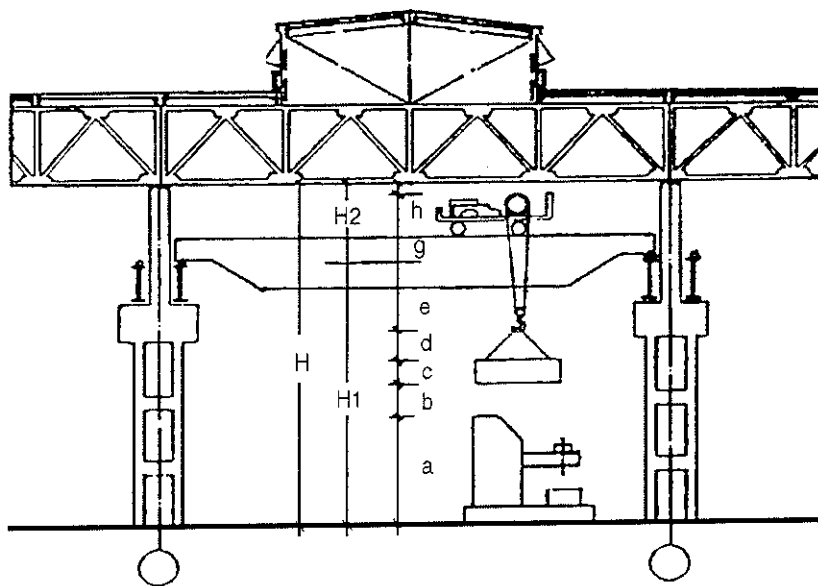
b) Chiều cao từ đỉnh của thiết bị cao nhất đến mép dưới của vật cần vận chuyển được cầu trục kéo lên ở vị trí cao nhất có thể được ($b \geq 0,5$).

c) Chiều cao của vật cần vận chuyển ở tư thế đang di động.



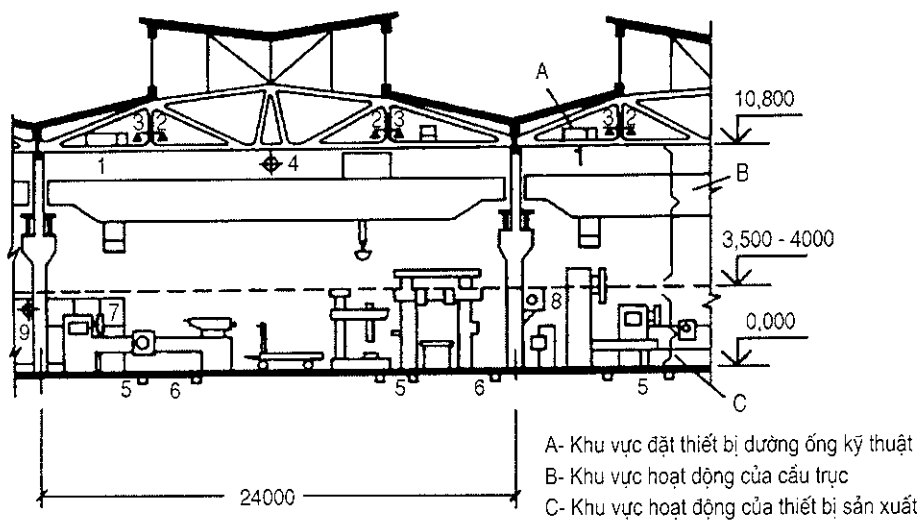
a) Chiều cao nhà công nghiệp một tầng không có cầu trục

b) Chiều cao nhà công nghiệp một tầng có cầu trục treo



c) Chiều cao nhà công nghiệp một tầng có cầu trục chạy trên vai cột

Hình 2.4. Xác định chiều cao nhà công nghiệp một tầng



A- Khu vực đặt thiết bị đường ống kỹ thuật
 B- Khu vực hoạt động của cầu trục
 C- Khu vực hoạt động của thiết bị sản xuất

Hình 2.5. Phân khu chức năng trong không gian nhà sản xuất một tầng

d) Khoảng cách từ đỉnh vật đang vận chuyển đến tâm của mỏ móc ($d \geq 1\text{ m}$).

e) Khoảng cách từ tim mỏ móc đến đỉnh ray cầu trục (phụ thuộc vào Q của cầu trục và lấy $e = 0,5-4,8\text{ m}$).

g) Chiều cao cầu trục (lấy từ đỉnh ray cầu trục đến đỉnh xe tời), $g = 0,5-5,9\text{ m}$.

f) Khoảng cách an toàn (lấy từ đỉnh xe tời đến mép dưới kết cấu đỡ mái) $f > 0,1\text{ m}$. Khoảng cách này phụ thuộc vào chế độ làm việc của cầu trục (hình 2.5 c).

Trong nhà có cầu trục dàn ngoài việc quy định chiều cao người ta cũng quy định khoảng cách k từ trục của ray và dầm cầu trục đến trục định vị dọc (hình 2.5 c). Khoảng cách này phụ thuộc vào tải trọng của cầu trục và được lấy như sau :

Trường hợp dầm cầu trục bằng BTCT lắp ghép $k = 0,75\text{ m}$ còn trong các trường hợp khác :

Khi cầu trục có tải trọng $Q < 20T$; $k = 0,5\text{ m}$

Khi cầu trục có tải trọng $Q \geq 20T$; $k = 0,75\text{ m}$

Khi cầu trục có tải trọng $Q > 80T$; $k = 1,0\text{ m}$

Khi cầu trục có chế độ làm việc căng thẳng và rất căng thẳng, không phụ thuộc vào tải trọng lấy $k = 1,0\text{ m}$ hoặc lớn hơn (bội số là $0,25\text{ m}$) để có thể đi lại dọc dầm cầu trục thực hiện việc kiểm tra sửa chữa an toàn trong khi cần trục vẫn làm việc (cùng với việc sử dụng lan can để bảo vệ) và tổ chức lối qua lại ở phần cột trên cầu trục.

2.3.2.2. Thống nhất hoá chiều cao trong nhà công nghiệp 1 tầng

Nếu độ cao nhà chỉ mới đạt được các yêu cầu sử dụng trên mà chưa đạt được yêu cầu thống gió, chiếu sáng, phải tăng thêm độ cao nhà để khối tích nhà không dưới 15 m^3 cho một người công nhân. Mặt khác việc lấy chiều cao như trên cũng dễ dẫn đến các khẩu độ trong cùng một nhà có chiều cao khác nhau (vì kích thước thiết bị thường khác nhau) khi đó cần áp dụng các nguyên tắc thống nhất hóa về chiều cao như sau:

Khi các khẩu độ chênh lệch chiều cao dưới $1,2\text{ m}$ cho phép lấy chiều cao bằng chiều cao khẩu độ cao nhất nhằm đơn giản kết cấu của nhà. Nếu chênh lệch từ $1,2\text{ m}$ đến $\leq 2\text{ m}$ khi diện tích phần thấp chỉ chiếm dưới 50% cũng cho phép lấy bằng các khẩu độ cao. Về không gian có lãng phí nhưng về mặt sử dụng các cấu kiện định hình thì lại có lợi, thi công nhanh, kết cấu đỡ phức tạp, áp dụng công nghiệp hoá triệt để.

2.3.3. Trục định vị trong nhà công nghiệp một tầng

Trục định vị là trục nhằm xác định vị trí và mối quan hệ của các cấu kiện xây dựng trong không gian nhà. Đối với nhà công nghiệp 1 tầng là việc xác lập mối liên kết cột biên với tường dọc, cột đầu hồi với tường đầu hồi, cột tại các khe nhiệt độ, khe lún, tại những nơi có chênh lệch chiều cao giữa hai khẩu độ nằm song song hoặc vuông góc.

2.3.3.1. Trục định vị nhà công nghiệp 1 tầng khung BTCT (hình 2.6 mục A)

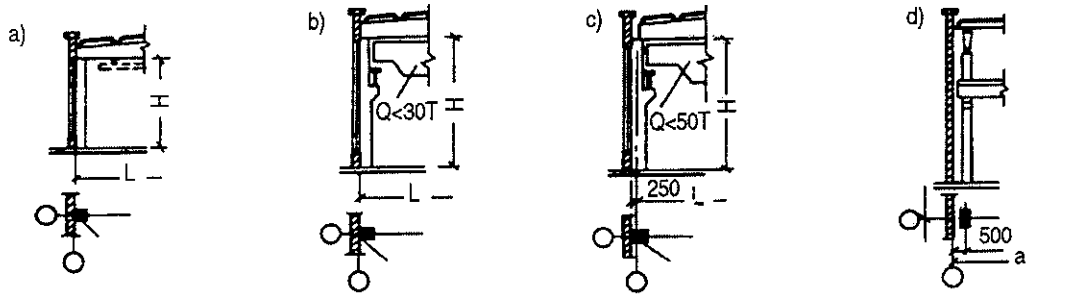
Đối với nhà khung BTCT đổ tại chỗ trục định vị ngang và dọc đều đi qua tâm hình học của cột.

Đối với nhà khung BTCT lắp ghép:

- Trục định vị của các hàng cột giữa: Trục ngang và dọc luôn đi qua tâm hình học của cột.

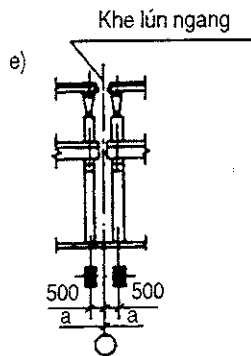
- Trục định vị cột biên dọc chia ra 3 trường hợp (hình 2.6 a, b, c).

A. TRỤC ĐỊNH VỊ NHÀ KHUNG BÊTÔNG CỐT THÉP

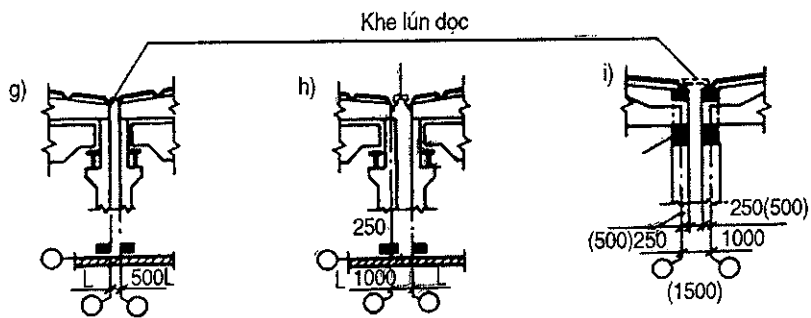


Trục định vị dọc nhà

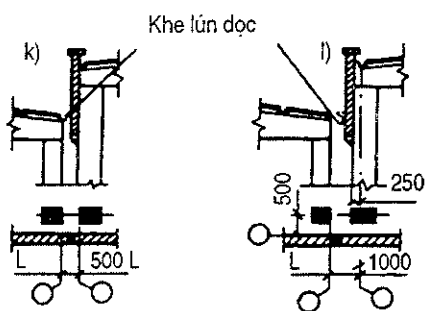
Trục định vị đầu hồi



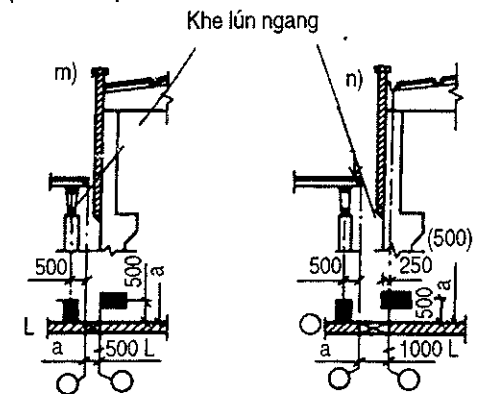
Trục định vị tại khe lún ngang



Trục định vị tại khe lún dọc

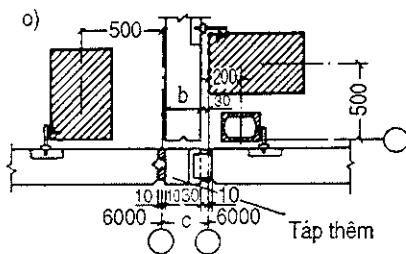


Trục định vị tại hai nhà cao thấp nằm song song

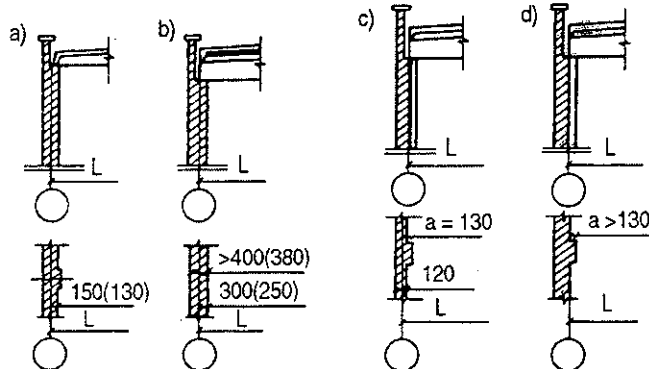


Trục định vị tại hai nhà cao thấp vuông góc với nhau

B. TRỤC ĐỊNH VỊ NHÀ CN TƯỜNG GẠCH CHỊU LỰC



Chi tiết mặt bằng đặt tại vị tiếp giáp giữa hai nhà vuông góc với nhau



Tường không hỗ trợ hoặc trụ nhỏ

Có hỗ trợ chiều dày của trụ lớn hơn hoặc bằng 130mm

Hình 2.6. Trục định vị trong nhà công nghiệp một tầng lắp ghép

+ Trục định vị trùng với mép ngoài của cột, mép trong của tường trong trường hợp nhà không có cầu trục, hoặc có cầu trục tải trọng nhỏ hơn hoặc bằng 30T, chiều cao nhà nhỏ hơn 16,2m.

+ Trục định vị cách mép ngoài của cột 250mm khi tải trọng của cầu trục $30 < Q \leq 50T$ chiều cao nhà $H = 16,2 - 18m$ hoặc khi bước cột 12m chiều cao $H = 8,4 - 18m$.

+ Trục định vị cách mép ngoài của cột 500mm khi bước cột 6m; $Q > 50T$ và khi $H > 18m$ hoặc khi bước cột 12m, $H > 18m$.

Mối liên hệ này cho phép giảm số lượng chủng loại kết cấu và có tính đến tải trọng động, sự hiện diện của kết cấu phụ đỡ mái cũng như việc tạo lối đi dọc theo dầm cầu trục.

- *Trục định vị của hàng cột đầu hồi* (hình 2.6 d)

Trục trùng với mép trong của tường hồi và trục hình học của hàng cột đầu hồi lùi vào so với trục định vị 500mm. Cách xác định trục như vậy nhằm: giữ kích thước tấm lợp mái không đổi, tự do bố trí hệ khung chống gió hoặc hệ giằng cho tường hồi.

- *Trục định vị tại khe lún*

Trục định vị tại khe lún ngang nhà trùng với mạch lún ngang và trục hình học của 2 hàng cột đứng cạnh khe lún, lùi vào hai phía cách trục định vị 500 - 750mm (trục 2 hàng cột cách nhau 1000-1500mm) (hình 2.6 e).

Trục định vị tại khe lún dọc nhà giống như trục định vị hàng cột biên dọc nhà. Kích thước của tấm phụ trên mái phụ thuộc vào khoảng cách giữa 2 trục định vị và thường lấy 300, 350, 400, 500, 1000 và 1500mm (hình 2.6 g, h, i).

- *Trục định vị tại nơi chênh lệch chiều cao nhà* (hình 2.6 k, l, m, n).

Trục định vị tại nơi chênh lệch chiều cao nhà giữa 2 khẩu độ song song cũng như vuông góc với nhau đều tuân theo những quy định như đối với cột biên dọc và cột đầu hồi nhà. Kích thước các tấm phụ thêm trên mái thường lấy 300, 350, 400, 500, 1000mm.

2.3.3.2. Trục định vị nhà công nghiệp một tầng có tường chịu lực (hình 2.6 mục B)

Tường trong nhà: trục định vị trùng với trục hình học của tường

Tường bao: Tường không đỡ hoặc chiều rộng đỡ nhỏ, trục định vị đi qua thân tường cách mép trong của tường 250mm.

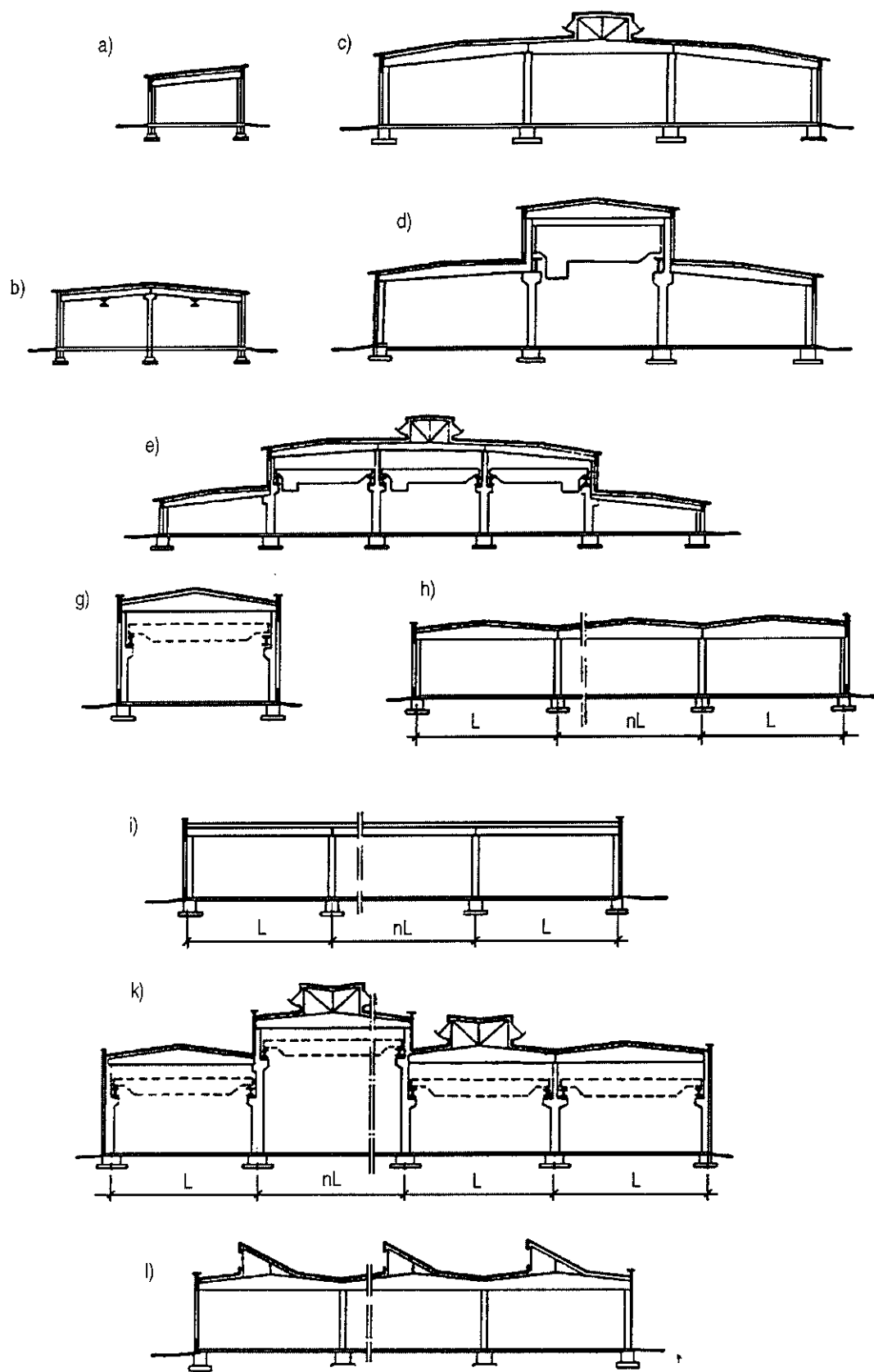
Tường đỡ, chiều rộng đỡ lớn hơn 130mm trục định vị đi qua mép trong của tường.

2.4. CÁC HÌNH THỨC MÁI VÀ CỬA SỔ TRÊN MÁI (CỬA MÁI) THÔNG DỤNG TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG

2.4.1. Các hình thức mái thông dụng trong nhà công nghiệp 1 tầng

Các hình thức mái trong nhà công nghiệp một tầng chủ yếu là các dạng mái thuộc hệ kết cấu phẳng với khẩu độ không lớn lắm. Có 4 hình thức mái chủ yếu:

2.4.1.1. Mái 1 độ dốc: loại mái này thường lợp bằng vật liệu tấm mỏng, kết cấu đơn giản nhưng nhìn chung ít được sử dụng vì diện tích thoát nước mưa lớn, trọng tải và lực lệch sang một bên ảnh hưởng đến độ lún của nhà. Chiều cao ở hai vị trí đỉnh và riềm mái lệch nhau nhiều không gian bên trong mất cân đối, không đẹp (hình 2.7 a).



Hình 2.7. Các hình thức mái kết cấu phẳng thông dụng trong nhà công nghiệp một tầng
 a) Mái một độ dốc; b, c, d, e, g) Mái hai độ dốc; h) Mái gấp nếp; i) Mái bằng; k) Mái hỗn hợp; l) Mái răng cưa.

2.4.1.2. Mái 2 độ dốc: mái thường lợp bằng vật liệu tấm mỏng, mái có thể cho một khẩu độ hoặc nhiều khẩu độ. Loại mái 2 độ dốc cho 1 khẩu độ thoát nước mưa tốt, diện tích mái vừa phải, độ dốc $i = 1/8 - 1/12$. Loại mái 2 độ dốc cho nhiều khẩu độ diện tích mái lớn, để thoát nước mưa tốt độ dốc mái cần lớn. Tuy nhiên không nên tạo độ dốc quá lớn thoát nước mưa nhanh nhưng lãng phí không gian, tăng diện tích mái không cần thiết (hình 2.7 b, c, d, e, g).

2.4.1.3. Mái gập nếp: gồm các khẩu độ có mái 2 độ dốc bằng nhau được ghép lại với nhau. Thoát nước mưa bên trong nhà và được thực hiện ở phần tiếp giáp giữa các khẩu độ. Do hợp khối các khẩu độ nên chiều rộng nhà lớn, để thông gió và chiếu sáng cần phải mở các cửa sổ trên mái. Loại mái này kinh tế, dễ áp dụng thống nhất hoá, định hình hoá trong xây dựng, mang đặc tính của nhà công nghiệp hiện đại (hình 2.7 h).

2.4.1.4. Mái hỗn hợp: do yêu cầu không gian đặt thiết bị khác nhau giữa các khẩu độ hoặc do các yêu cầu về thông gió, chiếu sáng v.v... tạo thành nhà công nghiệp có mái hỗn hợp. Loại mái này kết cấu phức tạp khó áp dụng thống nhất hoá, định hình hoá (hình 2.7 k).

2.4.1.5. Mái bằng: là loại mái có độ dốc rất nhỏ (0,03 - 0,05) khá thông dụng cho những nhà công nghiệp nhiều tầng và nhà công nghiệp có yêu cầu nhiệt độ, độ ẩm không đổi, sử dụng chiếu sáng nhân tạo, thích hợp với nhà công nghiệp hiện đại (hình 2.7 i).

2.4.1.6. Mái rãng cưa: chủ yếu sử dụng trong nhà công nghiệp do yêu cầu của sản xuất cần lấy ánh sáng theo một hướng – hướng Bắc (hình 2.7 l).

2.4.2. Các loại cửa sổ trên mái (cửa mái) trong nhà công nghiệp 1 tầng

2.4.2.1. Phân loại cửa mái

Cửa sổ trên mái (cửa mái) nhà công nghiệp sử dụng cho cả nhà công nghiệp 1 tầng và nhà công nghiệp nhiều tầng, tuy nhiên thường sử dụng trong nhà công nghiệp 1 tầng là chủ yếu. Cửa mái nhà công nghiệp được phân loại như sau:

- Theo chức năng sử dụng: Có cửa mái lấy ánh sáng, cửa mái chỉ để thông thoáng và cửa mái hỗn hợp cả lấy ánh sáng lẫn chiếu sáng.

- Theo cách bố trí trên mái: Có cửa mái bố trí dọc theo khẩu độ nhà và cửa mái bố trí vuông góc với khẩu độ nhà.

- Theo mối liên kết với kết cấu mái: Có cửa mái với kết cấu riêng biệt được xây chồng lên kết cấu mái và cửa mái có kết cấu vừa làm chức năng của cửa mái vừa làm chức năng của mái.

2.4.2.2. Các hình thức cửa mái sử dụng trong nhà công nghiệp ở Việt Nam

Cửa mái nhà công nghiệp rất đa dạng tùy theo đặc điểm khí hậu của từng nước, từng vùng cũng như yêu cầu đối với từng loại nhà sản xuất để lựa chọn hình thức cửa mái cho phù hợp. Đối với điều kiện khí hậu Việt Nam có thể sử dụng các hình thức cửa mái:

a) Cửa mái tiết diện hình chữ nhật: chiếu sáng và thông thoáng tự nhiên tại băng cửa mái chạy dọc theo khẩu độ nhà. Đường viền mái (của cửa mái) có thể là phẳng, 2 độ dốc hoặc hình cánh cung. Ưu điểm của cửa mái loại này là cấu tạo đơn giản, có thể kết hợp đồng thời cả chiếu sáng lẫn thông thoáng (hình 2.8 a).

b) Cửa mái có tiết diện hình chữ M: để các luồng không khí từ trong nhà thoát ra mạnh hơn qua 2 băng cửa mái người ta sử dụng cửa mái tiết diện hình chữ M. Loại cửa mái này có kết cấu khung riêng hoặc là phần kéo thêm từ đỉnh dầm đỡ mái hoặc vì kèo đỡ mái tạo thành. Cửa mái tiết diện hình chữ M loại này có thể là cửa mái liên tục hoặc cửa mái so le (một gian có cửa mái hướng về phía Bắc, gian tiếp theo có cửa mái hướng về phía Nam v.v...). Để hạn chế nước mưa hắt vào trong nhà, giảm bớt bụi bám vào các nan chớp và hướng luồng không khí thoát ra từ trong nhà mạnh hơn, bề mặt các băng kính dọc theo cửa mái được bố trí nghiêng vào phía trong cửa mái, tạo nên loại cửa mái tiết diện hình đuôi én. Tuy nhiên cửa mái loại này cấu tạo phức tạp, khó thoát nước mưa, đứng về mặt thẩm mỹ cũng không đẹp nên ít được sử dụng (hình 2.8 c).

c) Cửa mái tiết diện hình tam giác: ít được sử dụng ở Việt Nam vì các tia nắng dễ chiếu trực tiếp vào nhà, mặt kính dễ bị đọng bụi, lá cây, khó tổ chức thông thoáng (hình 2.8 b).

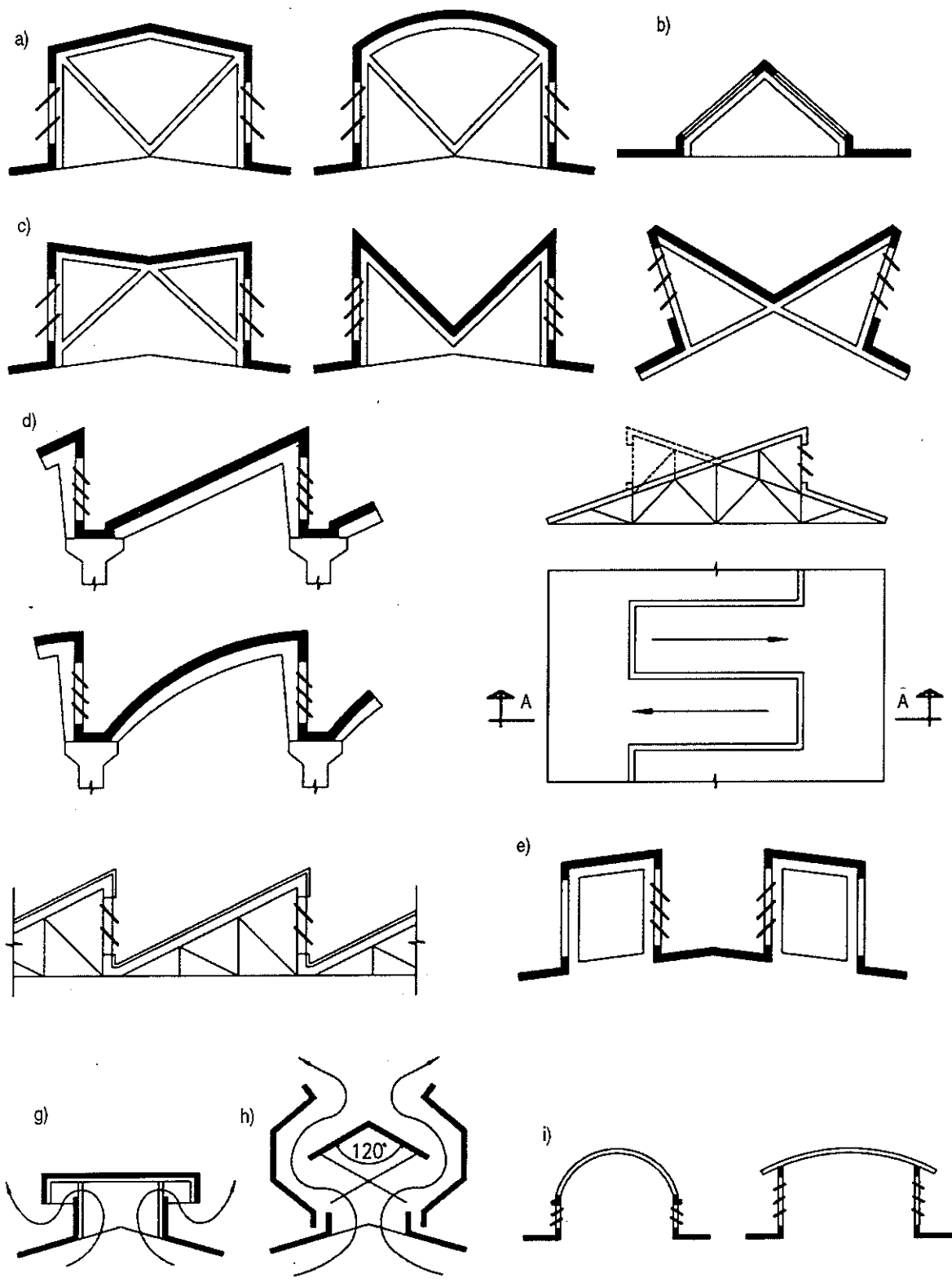
d) Cửa mái hình răng cưa: có thể toàn bộ kết cấu cửa mái đồng thời cũng là kết cấu mái có hình răng cưa hoặc chỉ phần cửa mái có hình răng cưa. Ở Việt Nam mái răng cưa sử dụng khá phổ biến trong các nhà máy sợi, dệt, cơ khí, công nghiệp nhẹ v.v... Đường viền mái răng cưa có thể dốc thẳng hoặc dốc cong hình cánh cung với dáng vẻ mềm mại hơn. Băng cửa kính lấy ánh sáng và thông thoáng quay về hướng Bắc để ánh sáng mặt trời không chiếu qua cửa kính vào nhà và luồng không khí thoát ra phù hợp với hướng gió chủ đạo vào mùa hè (hướng Đông - Nam). Nhược điểm của mái hình răng cưa là cấu tạo phức tạp, khó thi công, khó tổ chức thoát nước mưa và làm vệ sinh trên mái (hình 2.8 d).

e) Cửa mái Baturin: gồm 2 cửa mái tiết diện hình chữ nhật đặt song song cách nhau một khoảng nhỏ. 2 băng kính phía ngoài đóng kín để lấy ánh sáng, 2 băng kính phía trong đối diện nhau được mở để thông gió. Loại cửa mái này lấy ánh sáng và thông thoáng rất tốt, đạt hiệu quả cao, tuy nhiên cấu tạo phức tạp, giá thành cao nên ít được sử dụng (hình 2.8 e).

g) Cửa mái tiết diện hình chữ T (cửa mái dạng Zamil): đặt trên đỉnh các mái 2 độ dốc, chống mưa rất tốt, các hạt mưa hầu như không rơi được vào nhà, tuy nhiên thông thoáng không thật tốt vì luồng không khí thoát ra không hướng lên phía trên mà phải đi vòng xuống rồi mới thoát ra ngoài được (hình 2.8 g).

h) Cửa mái tiết diện hình nụ hoa (cửa mái dạng Zamil): cũng thường đặt trên đỉnh mái 2 độ dốc và sử dụng cho thông thoáng là chủ yếu. Tuy nhiên ở đây 2 tấm cong (cánh của nụ hoa) ở 2 bên giữ chức năng là tấm chắn gió, phía trên loe rộng nhằm tạo điều kiện hướng luồng không khí thoát ra bay lên phía trên mạnh hơn. Đáy của các tấm này có khoảng cách nhỏ với mái để nước mưa rơi từ đỉnh cửa mái xuống 2 bên mái có thể thoát ra ngoài rồi xuôi theo mái xuống máng thu nước. Cửa mái hình nụ hoa thông gió tốt hơn cửa mái hình chữ T, tuy nhiên ở đây khi mưa kèm theo gió mạnh hạt nước nhỏ li ti có thể lọt vào nhà, cấu tạo cũng phức tạp hơn cửa mái tiết diện hình chữ T (hình 2.8 h).

Ngoài các loại cửa mái trên trong nhà công nghiệp ở Việt Nam có thể sử dụng loại mái hình hộp (đáy vuông, chữ nhật) hoặc hình bán cầu (đáy hình tròn), tuy nhiên kính lấy ánh sáng phải sử dụng loại kính tán xạ để loại bỏ các tia nắng chiếu trực tiếp vào trong nhà, đồng thời phần thân cửa mái cần được nâng cao và sử dụng các nan chớp ở 4 phía để thông thoáng (hình 2.8 i).



Hình 2.8. Các loại cửa mái sử dụng trong điều kiện Việt Nam

- a) Cửa mái tiết diện chữ nhật; b) Cửa mái tiết diện hình tam giác; c) Cửa mái hình chữ M;
 d) Cửa mái hình răng cưa; e) Cửa mái Baturin; g) Cửa mái hình chữ T; h) Cửa mái hình chữ T;
 h) Cửa mái hình nụ hoa; i) Cửa mái chiếu sáng từ đỉnh

2.5. TỔ CHỨC THÔNG GIÓ, CHIẾU SÁNG, CHE MƯA NẮNG TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG

2.5.1. Tổ chức thông gió trong nhà công nghiệp 1 tầng

Ngoài một số nhà công nghiệp có yêu cầu nhiệt độ, độ ẩm không đổi phải sử dụng điều hoà không khí, còn lại đa phần sử dụng thông gió tự nhiên hoặc kết hợp thông gió tự nhiên với thông gió cưỡng bức (sử dụng quạt gió). Thông gió nhằm thay đổi không khí bên trong xưởng cho phù hợp với yêu cầu sản xuất, đưa nhiệt, bụi, độc hại ra ngoài, thay bằng không khí trong lành, cải thiện điều kiện làm việc cho công nhân.

Thông gió cho nhà sản xuất có thể bằng phương pháp tự nhiên, sử dụng thiết bị cơ khí hoặc điều hoà. Trong phần này chủ yếu đề cập đến thông gió tự nhiên.

Thông gió tự nhiên nhờ 2 yếu tố: do hiện tượng đối lưu và do áp lực gió thổi vào nhà.

2.5.1.1. Thông gió do hiện tượng đối lưu

Thông gió do hiện tượng đối lưu thực hiện chủ yếu ở các phân xưởng có sản sinh nhiệt thừa (các phân xưởng nóng), trong trường hợp này khả năng thông gió phụ thuộc vào giải pháp quy hoạch hình khối của nhà, cách bố trí trang thiết bị sản xuất hợp lý, vị trí cửa lấy không khí vào và cửa thoát không khí ra ở tường bao cũng như trên mái.

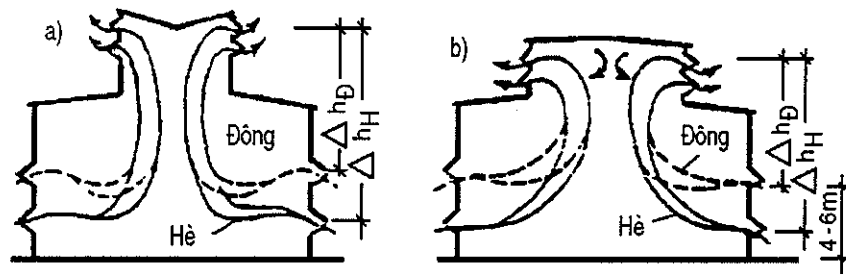
Hiện tượng đối lưu tạo nên bởi sự chênh lệch tỷ trọng của không khí bên trong và bên ngoài nhà. Không khí trong nhà bị đốt nóng do đó nhẹ hơn sẽ bay lên và thoát ra ngoài bằng cửa mái ở trên cao, còn không khí bên ngoài nhà lạnh hơn, tỷ trọng lớn hơn sẽ tràn vào nhà qua cửa sổ ở tường bao nằm thấp hơn. Như vậy việc thông gió bằng đối lưu mạnh hay yếu phụ thuộc vào chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài nhà, vào chênh lệch độ cao giữa cửa lấy không khí vào và cửa thoát không khí ra. Đặc biệt nhu cầu thông gió vào mùa hè là rất lớn nhưng độ chênh lệch nhiệt độ giữa trong và ngoài nhà lại nhỏ. Do vậy về mùa hè cần tăng diện tích cửa lấy không khí vào và cửa thoát không khí ra, tăng khoảng chênh lệch về độ cao giữa hai cửa này bằng cách bố trí cửa lấy không khí vào ở tường bao thấp hơn. Ngược lại mùa đông nên bố trí cửa lấy không khí vào cao hơn, vào khoảng từ 4-6m so với mặt nền nhà vừa tránh được gió lạnh thổi qua người công nhân. Điều này cho phép luồng không khí lạnh vào nhà hoà trộn với không khí bên trong nhà, nâng cao nhiệt độ không khí, loại bỏ được ảnh hưởng của thời tiết lạnh đến người công nhân làm việc trong xưởng sản xuất (hình 2.9 a,b).

2.5.1.2. Thông thoáng bằng áp lực gió

Khi gió thổi vào bề mặt nhà vùng đón gió tạo nên áp lực dương, còn vùng khuất gió có áp lực âm. Không khí thổi vào xưởng sản xuất qua cửa lấy gió ở tường bao nằm về phía đón gió và thoát ra ở phía khuất gió. Như vậy ngay cả khi không có nguồn nhiệt thừa trong xưởng sản xuất vẫn diễn ra quá trình trao đổi không khí do tác dụng của gió. Những phân xưởng có đường bao khác nhau tuy có cùng diện tích cửa sổ và cùng áp lực gió vẫn có thể có lượng không khí trao đổi khác nhau. Để tăng lượng không khí trao đổi, cửa thông gió nên bố trí vuông góc với hướng gió chủ đạo vào mùa hè.

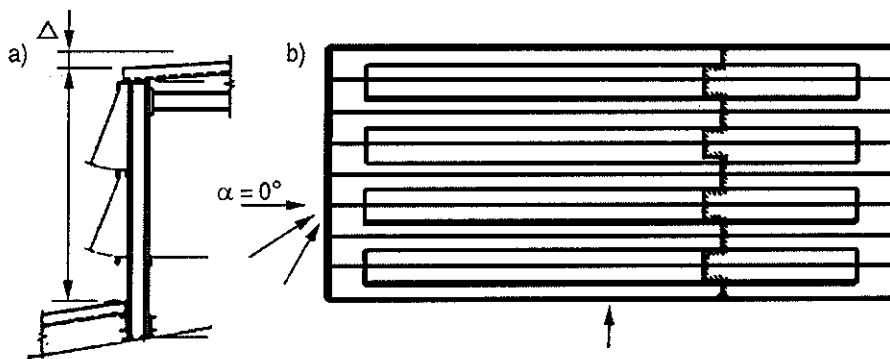
Hình 2.12 a giới thiệu mối quan hệ giữa mặt nhà và hoa gió.

Trên hoa gió vectơ hướng vào tâm thể hiện hướng gió. Độ dài của vectơ theo một tỷ lệ nào đó chỉ thời gian kéo dài hoạt động của hướng gió đó. Hoa gió có thể cho năm, cho mùa hoặc cho tháng.



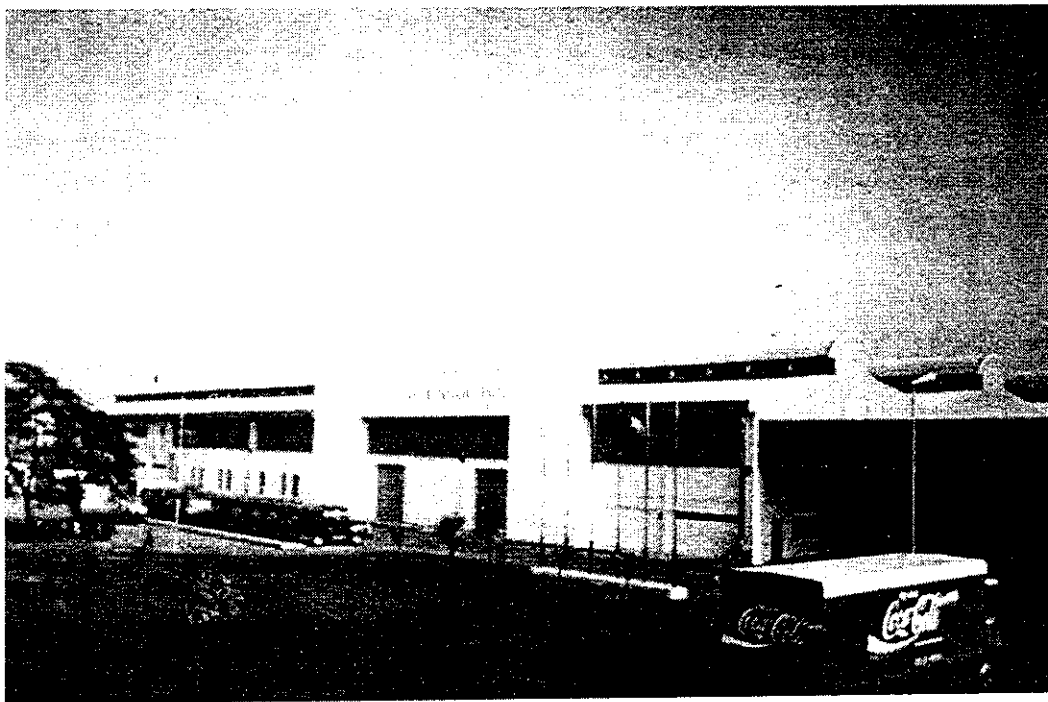
Hình 2.9. Sơ đồ thông gió bằng đối lưu và mùa hè và mùa đông

a) Khi cửa mái thoát nước bên trong; b) Khi cửa mái thoát nước bên ngoài
 Δh_H - chênh lệch độ cao về mùa hè; $\Delta h_{\text{Đ}}$ - chênh lệch độ cao về mùa đông.

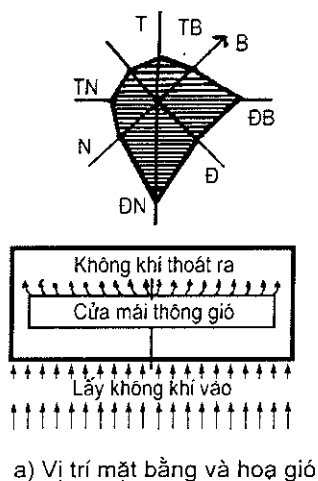


Hình 2.10. Sơ đồ xác định mức độ được chắn gió của cửa mái hình chữ nhật

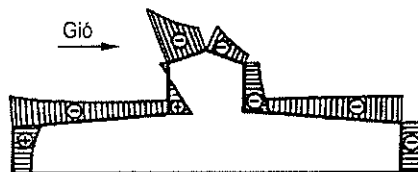
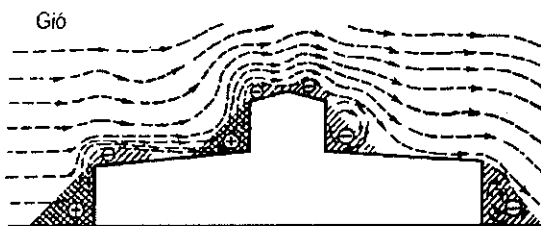
a) Mặt cắt qua ô cửa lấy ánh sáng từ cửa mái; b) Mặt bằng mái nhà nhiều khẩu độ có cửa mái.



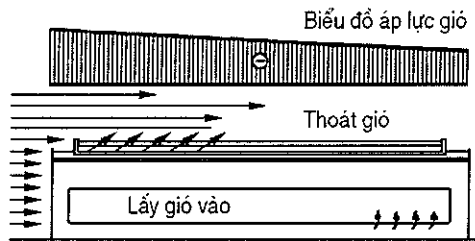
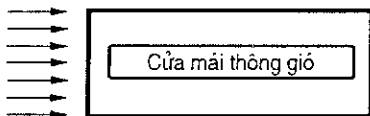
Hình 2.11. Cửa mái hình cánh cung (Nhà máy Coca Cola Ngọc Hồi - Hà Nội)



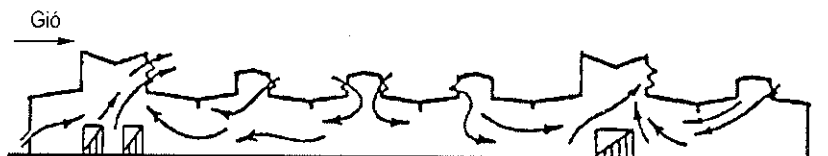
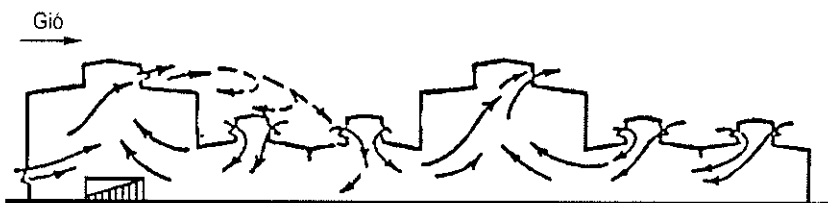
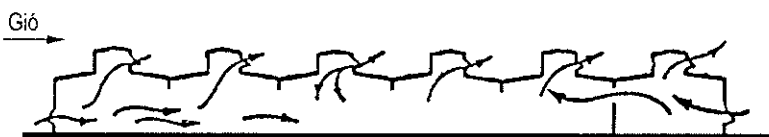
1. Sơ đồ thông gió khi gió thổi vuông góc với nhà



2. Sơ đồ thông gió khi gió thổi song song với nhà



Hình 2.12. Sơ đồ thông gió khi gió thổi vuông góc và song song với nhà



Hình 2.13. Sơ đồ thông gió nhà công nghiệp một tầng nhiều khẩu độ

Hình 2.12 b thể hiện luồng không khí chuyển động khi gió thổi vào bề mặt nhà.

Hình 2.12 c thể hiện sơ đồ áp lực gió lên bề mặt kết cấu của nhà. Khi đã có sơ đồ này để đảm bảo trao đổi không khí tốt cần bố trí cửa lấy gió tại nơi có áp lực (+), còn cửa thoát gió đặt tại nơi có áp lực (-). Nếu bố trí cửa thông gió không theo sơ đồ này việc trao đổi không khí sẽ rất kém thậm chí ngưng trệ.

Nhà có độ dốc mái lớn cũng như nhà có chiều rộng cửa mái lớn thông gió hiệu quả hơn.

Khi gió thổi dọc nhà, mái và tường dọc đều có áp lực âm (hình 2.12 d,e).

Hình dáng đường viền mặt cắt của nhà không những quyết định đặc tính khí động học mà còn có vai trò rất lớn đến tổ chức thông gió cho nhà công nghiệp.

Hình 2.13 giới thiệu mặt cắt nhà công nghiệp một tầng với các loại cửa mái khác nhau đảm bảo chế độ thông gió ổn định với mọi hướng gió.

Khi cửa mái thực hiện đồng thời cả hai chức năng thông gió và lấy ánh sáng, bụi thoát ra ngoài dễ làm bẩn kính, độ chiếu sáng giảm do vậy nhiều trường hợp thiết kế cửa mái lấy ánh sáng và cửa mái thông gió riêng.

Trong nhà công nghiệp nhiều khẩu độ, nhà và cửa mái ở các khẩu độ đều có cùng chiều cao, sản sinh ra nhiệt thừa không đáng kể, tổ chức thông gió ít hiệu quả đặc biệt là khi có vách ngăn đặc cao đến tận mái hoặc hai bên tường bao dọc nhà có xây ghép các khối hành chính, sinh hoạt. Trong trường hợp này tốt nhất là sử dụng hệ thống thông gió nhân tạo.

Khi nhà công nghiệp nhiều khẩu độ có một số khẩu độ sinh ra nhiệt thừa, để thông gió tốt các khẩu độ có sinh ra nhiệt thừa chiều cao cần lớn hơn, như vậy cửa lấy không khí vào sẽ nằm ở tường bao và cửa mái của các khẩu độ thấp, còn cửa không khí thoát ra nằm ở cửa mái thuộc khẩu độ cao. Cũng có thể sử dụng giải pháp bố trí xen kẽ giữa các khẩu độ cao và khẩu độ thấp để tăng cường khả năng thông thoáng. Diện tích cửa lấy không khí vào và cửa thoát ra nên bằng nhau hoặc cửa lấy không khí vào có diện tích lớn hơn cửa thoát ra.

2.5.1.3. Các hình thức che chắn nhằm tăng cường khả năng thông gió của cửa mái

Để thông thoáng, đặc biệt là cho những nhà sản xuất không có yêu cầu chế độ nhiệt ẩm đặc biệt thường sử dụng cửa mái có cửa kính mở, do vậy khi gió thổi có thể làm giảm đáng kể lượng không khí trong nhà thoát ra, thậm chí gió cuốn đưa nhiệt bụi bản trở lại khu vực sản xuất.

Khi bố trí cửa mái tiết diện hình chữ nhật ở cùng một độ cao chúng sẽ che chắn cho nhau khỏi sự tác động của áp lực gió khi hướng gió vuông góc với trục dọc cửa mái. Nếu chiều cao của cửa mái là h_c , độ chênh lệch giữa đỉnh với riềm lớp bao che cửa mái Δ và khoảng cách giữa mép hai cửa mái liền nhau tạo thành đẳng thức $L \leq 5(h_c + \Delta)$ khi đó cửa mái coi là được chắn gió. Như vậy chỉ có một bề mặt cửa mái ở khẩu độ ngoài cùng nằm về phía hướng gió là cần phải dùng tấm chắn gió.

Bảng 2

Khẩu độ nhà L (m)	Chiều rộng cửa mái A (m)	Chiều cao băng kính cửa mái			Ghi chú
		1750	2500	3000	
18	6	Đ	Đ	-	Đ - được chắn gió K - không được chắn gió
24	12	Đ	Đ	Đ	
30	12	-	K	Đ	
36	12	-	K	K	

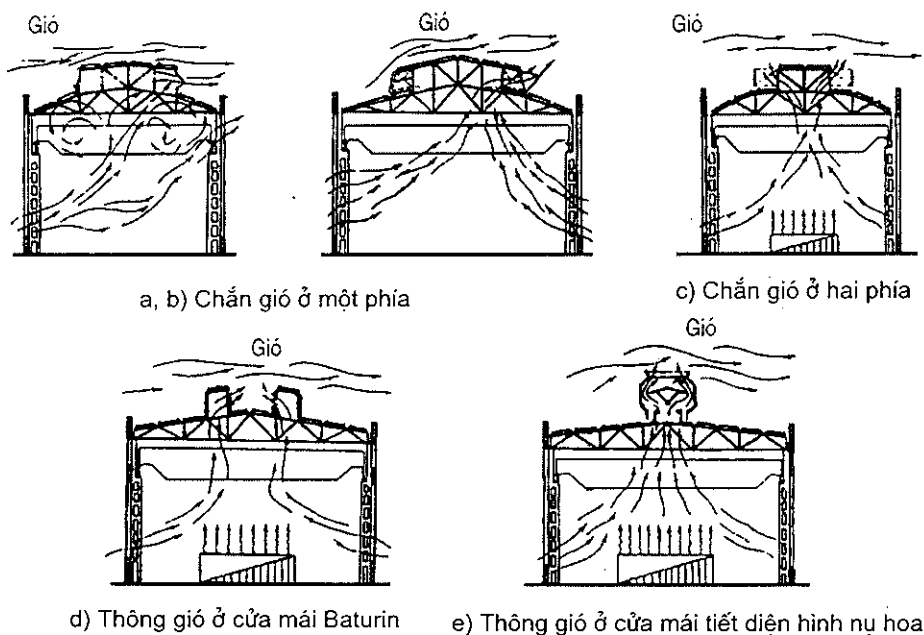
Bảng 2 cho ta thấy với mối tương quan giữa L , Δ và h của cửa mái như thế nào sẽ tạo ra cửa mái được chắn gió hoặc không được chắn gió.

Nếu hướng gió trùng với trục dọc của cửa mái khi đó cửa mái được chắn gió. Tuy vậy ở nước ta trường hợp này ít xảy ra vì để thông thoáng chò nhà qua cửa sổ tường biên dọc nhà thường lấy hướng gió chủ đạo về mùa hè tạo với trục dọc nhà một góc $\alpha \approx 45^\circ - 90^\circ$. Nếu góc α nhỏ hơn 90° một phần cửa mái ở gần đầu hồi về phía hướng gió không được che chắn. Phần không được che chắn này lớn hay nhỏ tỷ lệ nghịch với độ lớn của góc α .

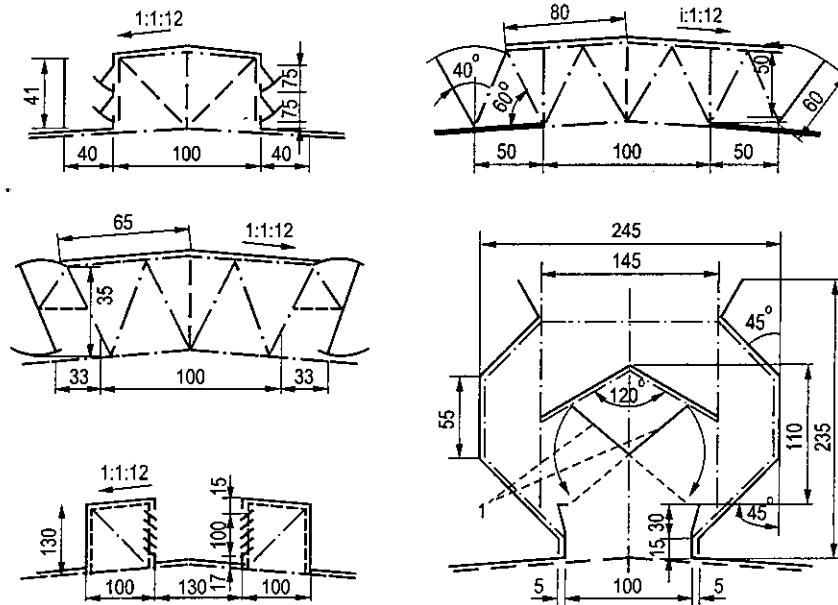
Để che chắn phần cửa mái đầu hồi có thể đặt tấm che cục bộ cho riêng phần này hoặc đặt tấm chắn gió nối giữa hai đầu hồi cửa mái.

Cũng có thể chắn gió bằng cách đóng cửa mái về phía hướng gió, còn phía sau mở để thông thoáng. Tuy nhiên giải pháp này làm giảm diện tích cửa để thông thoáng đi hai lần, không đảm bảo cho việc thông thoáng trong phòng nhất là đối với các vùng khí hậu nhiệt đới và với nhà sản xuất toả ra nhiều nhiệt thừa, hơi ga độc hại. Do vậy với các loại cửa mái không được chắn gió như trong bảng 2 cũng như cửa mái của nhà một khẩu độ, nhà có cửa mái ở khẩu độ nằm ngoài cùng về phía hướng gió người ta đặt các tấm chắn gió. Tấm chắn gió ngăn cản gió thổi vào cửa mái và tạo ra áp suất âm ở phía sau tấm chắn làm tăng khả năng thoát không khí nóng, bụi, độc hại từ trong nhà ra ngoài qua cửa mái (hình 2.14, 2.15).

Để phân chia khoảng không nằm giữa tấm chắn gió và bề mặt kính dọc cửa mái người ta đặt các tấm chắn ngang tạo cho việc thoát không khí ra ngoài ổn định khi hướng gió thay đổi. Tấm chắn gió được làm từ phibơ xi măng, tấm kim loại hoặc tấm nhựa lượn sóng. Để thoát nước mưa giữa tấm chắn gió và mái cần để khe hở rộng từ 5 - 8cm.



Hình 2.14. Sơ đồ thông gió của các loại cửa mái có sử dụng tấm chắn gió



Hình 2.15. Kính một số loại của mái nhà công nghiệp một tầng có sử dụng tấm chắn gió

Nhược điểm của cửa mái loại này là kính mau bẩn và làm giảm khả năng chiếu sáng do bóng của tấm chắn gió. Do vậy tấm chắn gió nên làm từ mica hoặc nhựa trong suốt.

2.5.2. Tổ chức chiếu sáng cho nhà công nghiệp một tầng

Chiếu sáng cho nhà công nghiệp một tầng có thể bằng ánh sáng tự nhiên, ánh sáng nhân tạo hoặc hỗn hợp giữa ánh sáng tự nhiên và ánh sáng nhân tạo.

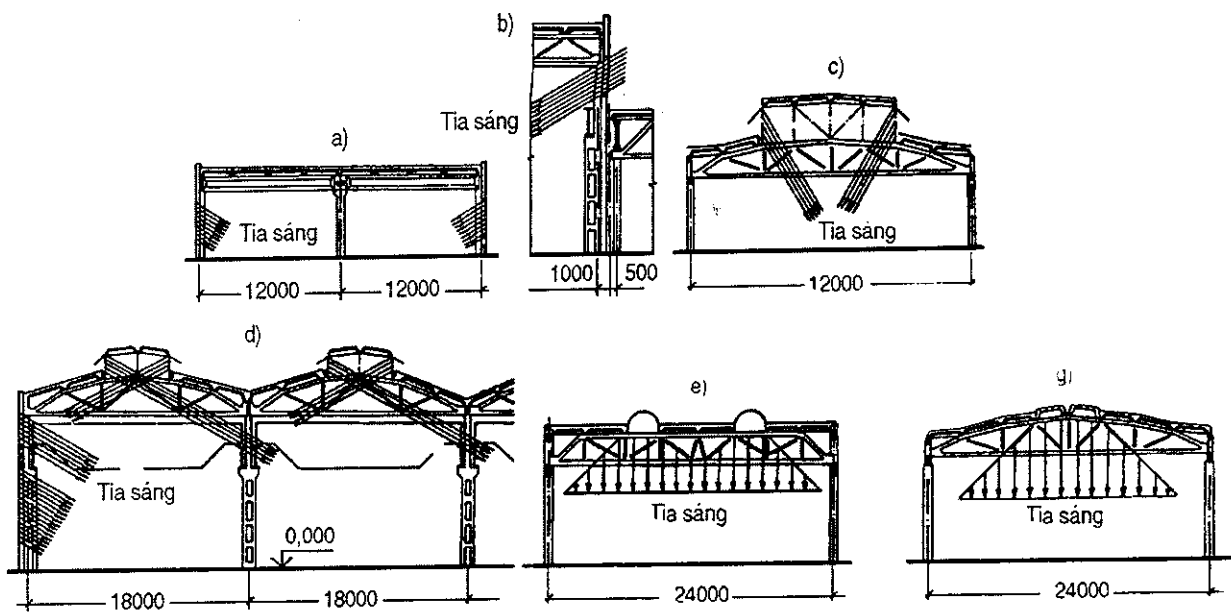
2.5.2.1. Chiếu sáng tự nhiên

Chiếu sáng tự nhiên sử dụng cho các xưởng có nhiều công nhân làm việc, không đòi hỏi nhiệt độ, độ ẩm và chiếu sáng đặc biệt. Chiếu sáng tự nhiên có thể lấy qua cửa sổ tường bao, qua cửa sổ trên mái, qua tường bao nằm ở khoảng chênh lệch độ cao giữa hai khẩu độ hoặc hỗn hợp cả qua cửa sổ tường bao và qua cửa sổ trên mái (hình 2.16, 2.17).

Ưu điểm của chiếu sáng tự nhiên là tận dụng được đặc điểm ở nước ta mặt trời chiếu sáng quanh năm với cường độ mạnh do vậy tiết kiệm năng lượng điện, về mặt sinh lý ánh sáng tự nhiên phù hợp với con người hơn, về mặt tâm lý tạo cho người công nhân có cảm giác gần gũi gắn bó với không gian xung quanh nơi mình làm việc thông qua cửa sổ lấy ánh sáng.

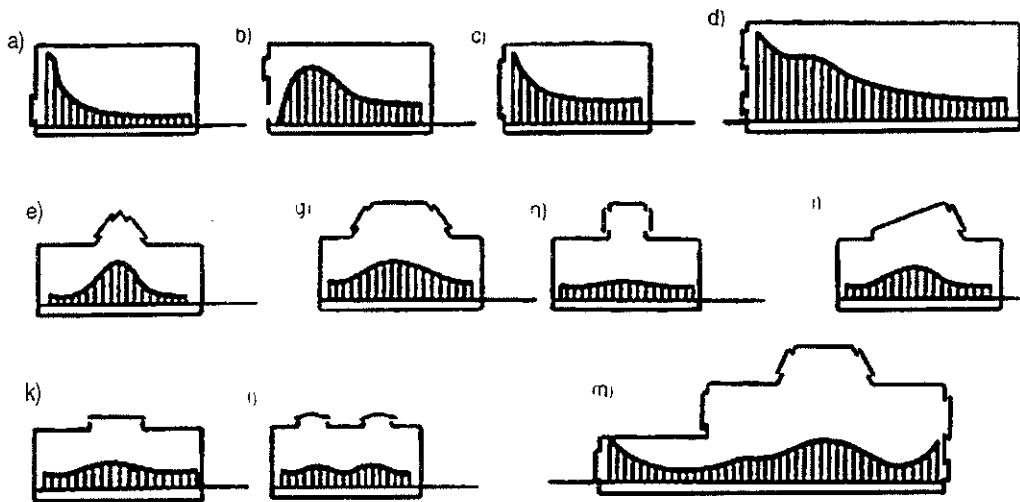
Nhược điểm là độ chiếu sáng thay đổi phụ thuộc vào thời tiết, vào thời gian trong ngày vào các tháng trong năm, vào đặc điểm phản xạ của mặt đất, độ trong của không khí, vào vị trí của mặt trời, mức độ và đặc tính của mây v.v...

Khi công nhân làm một ca trong ngày với công việc đòi hỏi độ chiếu sáng trung bình thời gian sử dụng ánh sáng tự nhiên có thể kéo dài tới 80% thời gian làm việc, nhưng với hai ca chỉ có thể kéo dài tới 55%, còn ba ca tối đa chỉ kéo dài được 35% thời gian làm việc. Còn đối với công việc đòi hỏi chính xác với ca làm việc như trên thời gian sử dụng chiếu sáng tự nhiên giảm đi chỉ còn 48, 30 và 25% thời gian làm việc. Do vậy khi sử dụng chiếu sáng tự nhiên cần phải có hệ thống chiếu sáng nhân tạo. Phần tính toán chiếu sáng tự nhiên được giới thiệu riêng trong giáo trình vật lý xây dựng.



Hình 2.16. Các dạng chiếu sáng tự nhiên

a, b) Chiếu sáng qua cửa sổ tường bao.
 d) Chiếu sáng kết hợp qua cửa sổ và cửa mái; c, e, g) Chiếu sáng qua cửa mái



Hình 2.17. Đường biểu diễn cường độ chiếu sáng qua các loại cửa sổ cửa mái khác nhau

a, b, c) Bằng cửa bên; d) Bằng hai bằng cửa bên; e) Bằng cửa mái tam giác; g) Bằng cửa mái hình thang, h) Bằng cửa mái chữ nhật; i) Bằng cửa mái hình thang lệch; k, l) Bằng cửa mái lấy ánh sáng từ đỉnh; m) Bằng cửa mái và cửa bên: MPTT- mặt phẳng thao tác.

2.5.2.2. Chiếu sáng nhân tạo

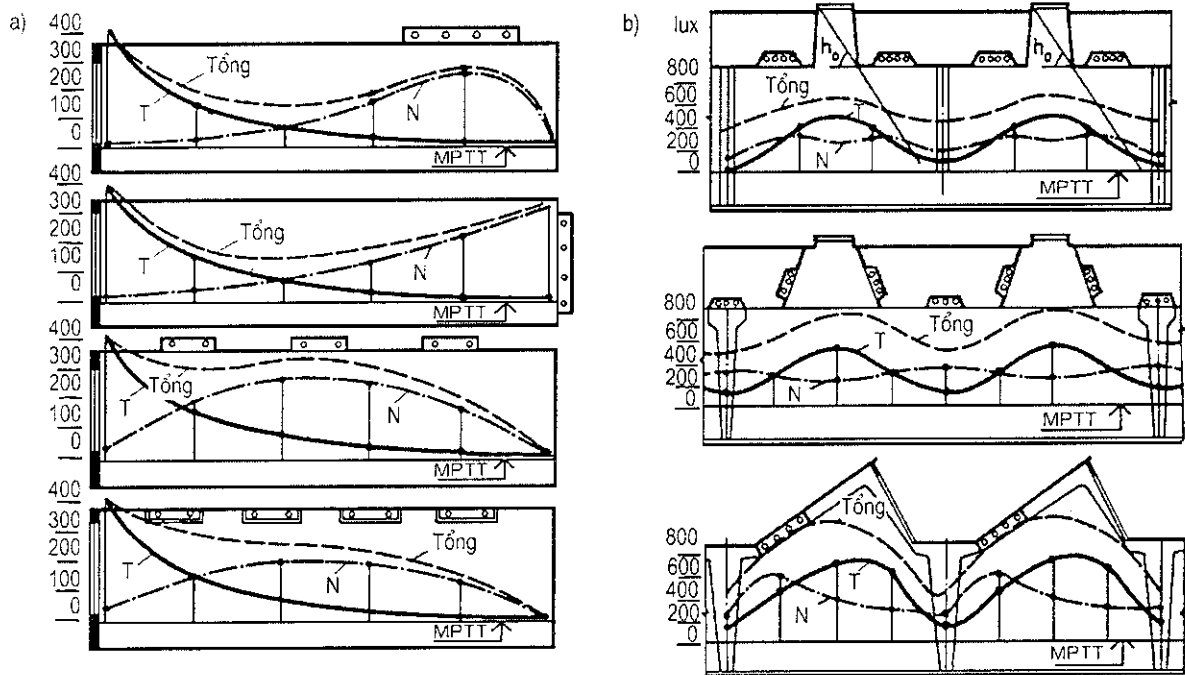
Đối với các nhà sản xuất kín và nhà sản xuất có hệ thống điều hoà người ta sử dụng chiếu sáng nhân tạo. Ngoài ra trong các nhà sản xuất sử dụng chiếu sáng tự nhiên cũng cần có hệ thống chiếu sáng nhân tạo để chiếu sáng vào những giờ không thể sử dụng ánh sáng tự nhiên hoặc bổ xung cho ánh sáng tự nhiên, đảm bảo đủ ánh sáng cho sản xuất theo tiêu chuẩn quy định cho từng ngành.

Chiếu sáng nhân tạo sử dụng năng lượng điện với các loại bóng đèn thường, đèn huỳnh quang, đèn cao áp v.v... Chiếu sáng nhân tạo chia làm ba hệ thống: chiếu sáng chung, chiếu sáng hỗn hợp và chiếu sáng kết hợp.

Hệ thống chiếu sáng chung: Bố trí đèn chiếu đồng đều cho toàn bộ diện tích xưởng sản xuất.

Hệ thống chiếu sáng hỗn hợp: Sử dụng hệ thống chiếu sáng chung cho cả xưởng và chiếu sáng bổ xung cho những nơi công nhân làm việc bằng các đèn đặt tại chỗ.

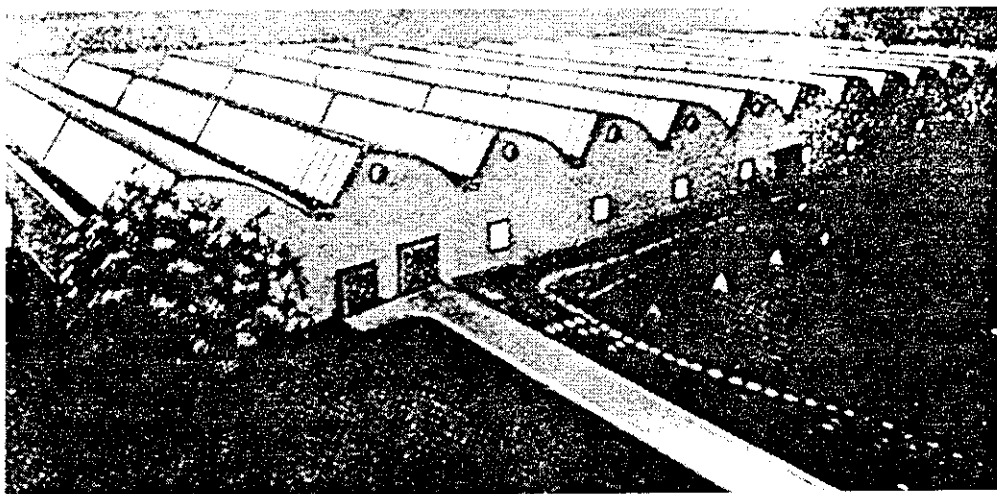
Hệ thống chiếu sáng kết hợp: Chiếu sáng chỗ làm việc của công nhân đồng thời bằng cả ánh sáng tự nhiên và ánh sáng nhân tạo (hình 2.18).



Hình 2.18. Sơ đồ chiếu sáng tổng hợp phòng sản xuất

a) Chiếu sáng qua cửa sổ; b) Chiếu sáng qua cửa mái;

T- Chiếu sáng tự nhiên; N- Chiếu sáng nhân tạo; Tổng - chiếu sáng tổng hợp; MPTT- Mặt phẳng thao tác.



Hình 2.19. Chiếu sáng qua cửa mái nhà sản xuất hình răng cưa
(Nhà máy sản xuất thiết bị tự động ở Mỹ)

Ưu điểm của chiếu sáng nhân tạo là ánh sáng đồng đều và ổn định.

Nhược điểm là tổn năng lượng. Quang phổ của ánh sáng nhân tạo khác với quang phổ của ánh sáng tự nhiên. Do vậy người công nhân làm việc thường xuyên trong môi trường ánh sáng nhân tạo cần định kỳ được chiếu tia cực tím. Về mặt sinh học đối với cơ thể sinh vật trong đó có con người, môi trường ánh sáng tự nhiên có lợi cho sức khoẻ hơn là môi trường ánh sáng nhân tạo.

Hiện nay trên thế giới đã xuất hiện một số ngành sản xuất có các nhà xưởng một tầng không sử dụng cửa sổ và cửa mái bao gồm các nhà sản xuất sử dụng điều hoà không khí, nhà sản xuất tự động hoá hoàn toàn con người không xuất hiện thường xuyên ở trong đó. Trong trường hợp này cửa sổ ở tường bao chủ yếu có tác dụng về mặt tâm lý, tạo sự gắn bó môi trường bên trong với môi trường bên ngoài. Hệ thống chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo đều có những ưu điểm, nhược điểm của mình, do vậy các chuyên gia ngày càng hấp dẫn bởi hệ thống chiếu sáng tổng hợp được điều chỉnh tự động nhằm kết hợp các ưu điểm của hệ thống chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo. Quy trình tự động ở đây được sử dụng để bật hệ thống chiếu sáng nhân tạo khi chiếu sáng tự nhiên không đủ cường độ. Ngược lại khi chiếu sáng tự nhiên đủ cường độ lại tự động tắt hệ thống chiếu sáng nhân tạo. Như vậy sẽ loại bỏ được tính không ổn định của hệ thống chiếu sáng tự nhiên theo thời gian và tiết kiệm năng lượng.

2.5.3. Che mưa nắng (bao che) trong nhà công nghiệp một tầng

2.5.3.1. Bao che trên mái

Trong nhà công nghiệp một tầng phân bao che trên mái chủ yếu sử dụng hai loại vật liệu: BTCT và vật liệu tấm mỏng. Mái BTCT có thể ở dạng đổ tại chỗ, lắp ghép tấm lớn và lắp ghép tấm nhỏ có sử dụng xà gỗ. Mái vật liệu tấm mỏng có các dạng: mái phibrô xi măng, mái lợp tấm kim loại, tấm nhựa. Hai vấn đề rất lớn đối với lợp bao che mái ở nước ta là chống nóng và chống thấm.

- *Chống nóng*: Che nắng không phức tạp, nhưng để chống nhiệt truyền qua mái gây nên hiện tượng bức xạ nhiệt làm tăng nhiệt độ không khí trong nhà ảnh hưởng đến môi trường sản xuất là một công việc phức tạp và tốn kém.

Đối với mái bằng BTCT ở nước ta thường sử dụng các lớp cách nhiệt bằng gạch rỗng, trên phủ hai lớp gạch lá nem, cũng có thể sử dụng lớp không khí để thông thoáng cách nhiệt. Ở một số nước trên thế giới có sử dụng lớp nước dầy 5-10cm chứa trên mái hoặc phun tạo màn nước cách nhiệt cho mái. Một số trường hợp trồng cây xanh, cây cảnh, thảm cỏ trên mái để giảm bức xạ trên mái.

Đối với mái dốc BTCT thường tạo lớp cách nhiệt bằng cách úp lên trên mái các tấm BTCT mỏng tiết diện hình chữ U.

Đối với mái lợp các tấm mỏng chủ yếu sử dụng mái hai lớp, giữa đặt các tấm xộp dầy 10cm làm lớp cách nhiệt.

- *Chống thấm*: Trong điều kiện khí hậu nước ta mưa nhiều vấn đề chống thấm trên mái rất phức tạp. Nhà công nghiệp một tầng diện tích lớn ít đổ tại chỗ, thường là lắp ghép. Để chống thấm trên mái lợp tấm panen người ta đổ lớp đan BTCT mỏng từ 3-4cm và bên trên là hai lớp gạch lá nem bảo vệ. Độ dốc thoát nước mưa thường lấy bằng $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{8}$.

Đối với mái lợp bằng vật liệu tấm mỏng giải pháp chống thấm chủ yếu là tạo độ dốc của mái thích hợp.

Mái phibrô xi măng độ dốc phải trên 25°

Mái lợp tôn hoặc tấm nhựa độ dốc phải trên 21° .

2.5.3.2. Tường bao

Tường bao ngoài chức năng che mưa nắng còn phải đảm bảo chống được nhiệt truyền vào nhà và thoát nhiệt, thoát hơi tốt, đón được không khí trong lành vào nhà. Tường bao xây bằng gạch, bằng panen BTCT, tấm vật liệu mỏng như phibrô xi măng, tấm kim loại v.v... Cửa sổ tạo thành băng hoặc từng cửa đứng đơn lẻ thành hàng. Cửa sổ có chức năng lấy ánh sáng và thông thoáng. Trong những nhà sử dụng điều hoà cửa sổ chỉ có chức năng lấy ánh sáng, thậm chí không có cửa sổ hoặc cửa sổ rất nhỏ.

Cửa đi được bố trí theo yêu cầu của dây chuyền công nghệ, của giao thông và thoát người.

Nhà công nghiệp một tầng ở nước ta ngoài một số rất nhỏ sử dụng điều hoà còn đa phần lấy ánh sáng, thông thoáng tự nhiên qua tường bao. Trong điều kiện khí hậu nước ta mưa thường kèm theo gió mạnh nên các giọt nước mưa dễ hắt vào nhà qua cửa sổ, nhất là khi mưa vẫn phải mở cửa sổ để thông thoáng. Còn vào những ngày nắng, buổi sáng và buổi chiều các tia nắng nóng cũng dễ lọt vào nhà nhất là khi nhà không nằm theo hướng Bắc - Nam. Nắng chiếu vào nhà làm loá mắt công nhân khi thao tác, gây nên bức xạ nhiệt nóng bức khó chịu, giảm năng suất lao động, chất lượng sản phẩm, ảnh hưởng đến sức khoẻ và thị giác của công nhân. Do đó cần thiết phải che nắng chiếu trực tiếp vào nhà qua cửa sổ ở tường và ở cửa mái. Có nhiều biện pháp che nắng:

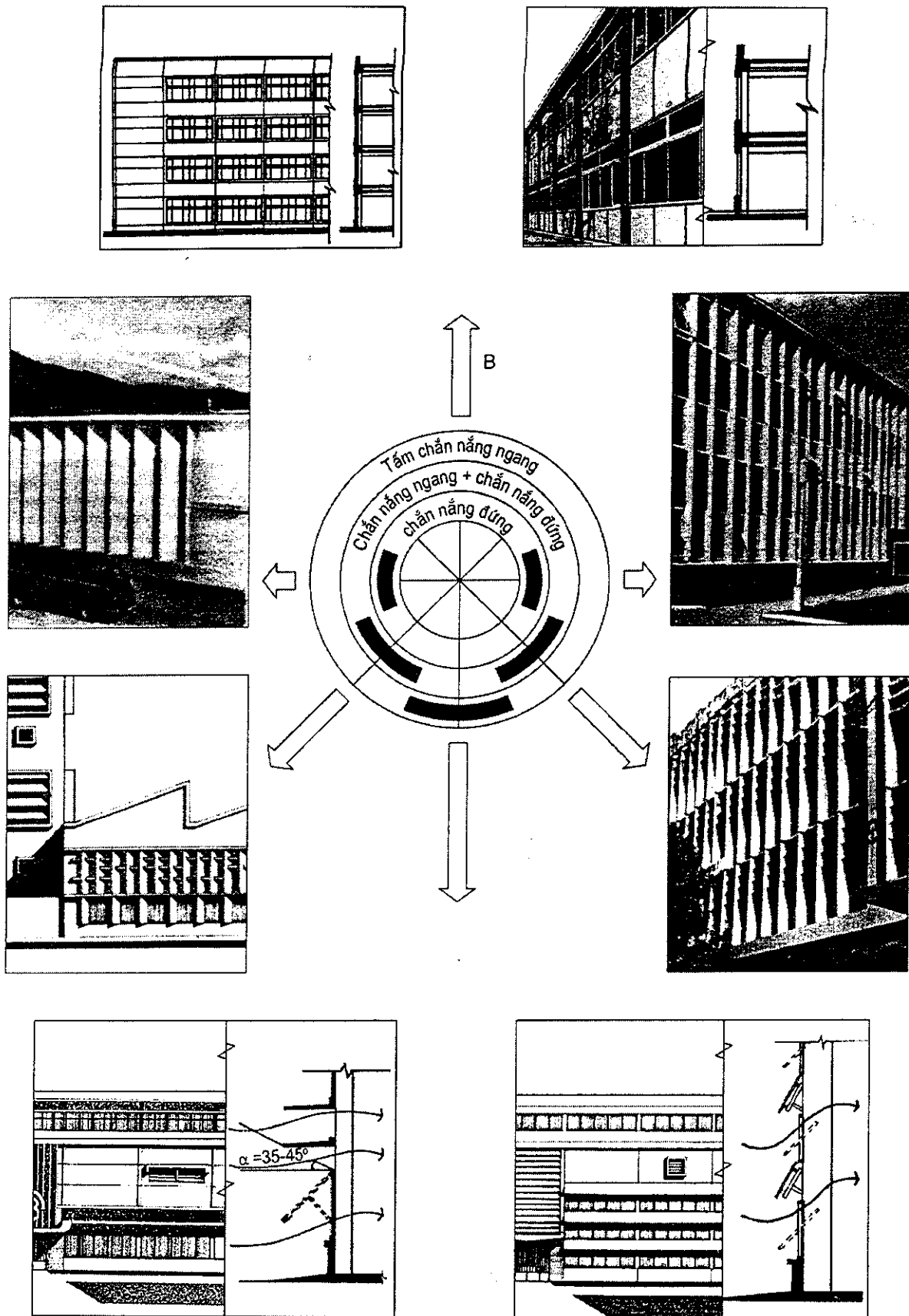
- Bố trí hướng nhà hợp lý, tốt nhất là hướng Bắc - Nam hoặc chệch Đông - Nam một góc $\leq 18^\circ$.
- Trồng cây gần cửa sổ có tán che tốt.

- Đặt các tấm che nắng hợp lý. Tấm che nắng có nhiều loại, nhiều hình dáng phong phú, phải căn cứ vào hướng nhà, quỹ đạo của mặt trời để chọn thể loại, hình dáng, kích thước, hướng bố trí, cách phân vị để vừa đáp ứng được chức năng che nắng, che mưa, thông gió vừa đáp ứng được yêu cầu lấy ánh sáng, thông thoáng và thẩm mỹ kiến trúc của xí nghiệp công nghiệp xây dựng trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm Việt Nam (hình 2.20).

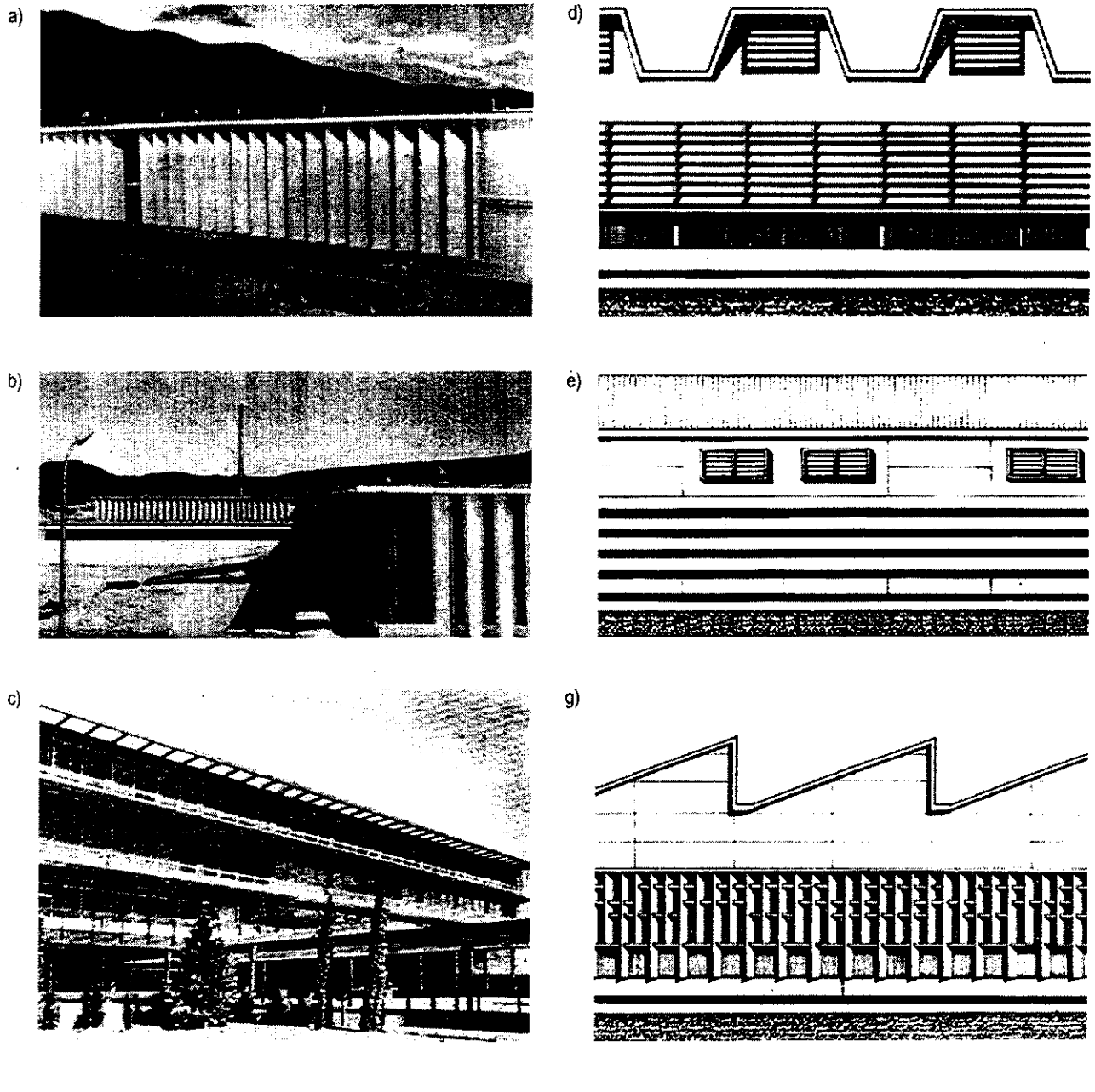
Một số loại tấm che nắng:

- *Tấm che ô văng ngang dạng đặc hoặc nan chớp*: thường dùng cho cửa sổ mặt nhà hướng Nam. Đối với vùng gần xích đạo có thể sử dụng cho cả cửa sổ mặt nhà hướng Bắc. Với mặt nhà hướng Nam góc α từ $30 - 45^\circ$, với mặt nhà hướng Bắc góc α từ $60 - 75^\circ$ (góc α là góc tạo bởi đường nối đầu mút ô văng với mép dưới phía ngoài cửa sổ và đường vuông góc với mặt nhà đi qua mép dưới của cửa sổ) (hình 2.21 c).

- *Tấm che nghiêng dạng băng hoặc nan chớp*: tạo với mặt cửa sổ của nhà góc từ $45 - 60^\circ$. Do có khả năng che được mưa nắng chiếu trực tiếp vào nhà không cần cửa kính nên đối với một số xưởng sản xuất gia công nóng như cán thép, đúc, rèn, gia công các sản phẩm thô như bê tông đúc sẵn, gia công các sản phẩm to nặng công kênh như lắp ráp cơ khí có thể sử dụng loại ô văng nghiêng này (hình 2.21 d, e).



Hình 2.20. Các giải pháp xử lý che nắng theo vị trí mặt trời



Hình 2.21. Các dạng tấm che nắng sử dụng trong nhà công nghiệp

a, b) Tấm chắn nắng đứng; c) Tấm chắn nắng ngang; d) Tấm chắn nắng dạng nan chóp; e) Tấm chắn nắng nghiêng (theo phương ngang); g) Tấm chắn nắng hỗn hợp ngang và đứng; h) Các tấm rỗng che nắng.

Nhược điểm là làm giảm độ chiếu sáng và cản trở luồng không khí nóng hướng lên phía trên, thẩm mỹ kiến trúc không cao vì đơn điệu.

- *Tấm che nắng đứng*: che nắng cho cửa sổ ở mặt nhà hướng Đông, Đông - Nam, Tây, Tây - Nam.

Tấm che nắng đứng có các dạng:

+ Vuông góc với mặt phẳng cửa sổ.

+ Tạo với trục vuông góc với cửa sổ một góc nghiêng nào đó về phía trái (theo hướng chuyển động, của mặt trời). Góc nghiêng lớn hay nhỏ phải căn cứ vào vị trí của mặt đứng nhà và hướng gió chủ đạo về mùa hè để xác định. Ưu điểm của loại tấm che nghiêng là bóng đổ lên băng cửa kính sẽ lớn hơn, hiệu quả che nắng cao hơn. Nhược điểm là làm giảm độ chiếu sáng vào nhà (hình 2.21 a,b).

+ Tấm che nắng đứng tiết diện ngang hình thoi quay theo trục đứng. Ưu điểm của loại tấm che nắng này là rất linh hoạt, có thể quay để che nắng ở bất kỳ hướng nào tùy theo vị trí của mặt trời. Nhược điểm là cấu tạo và điều khiển quay phức tạp.

+ Tấm che nắng đứng kết hợp với ô văng ngang hoặc nghiêng. Giải pháp này không những che nắng mà che mưa cũng rất hiệu quả. Về mặt thẩm mỹ tạo mặt đứng nhà đa dạng, linh hoạt hơn (hình 2.21 g).

+ Ngoài ra để che nắng, hạn chế mưa hắt có thể sử dụng các tấm dạng nan chớp, rỗng tổ ong, kết hợp các tấm rỗng hình chữ nhật, hình vuông, hình tròn, các họa tiết vừa che nắng vừa trang trí cho mặt đứng nhà công nghiệp (hình 2.21 h).

+ Tuy nhiên khi sử dụng các tấm che nắng phải căn cứ vào hình khối, kích thước mặt đứng, kích thước cửa sổ, đường nét kiến trúc để lựa chọn thể loại kích thước cho phù hợp đạt yêu cầu thẩm mỹ cao.

Về mặt vật liệu để che nắng có thể dùng BTCT, tấm kim loại, nhựa tổng hợp hoặc vật liệu khác như tấm compôzít v.v....

2.6. CÁC LOẠI VẬT LIỆU VÀ KẾT CẤU SỬ DỤNG TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG

2.6.1. Các loại vật liệu sử dụng trong nhà công nghiệp một tầng

Nhà công nghiệp một tầng kết cấu chịu lực chủ yếu là móng, cột, dầm hoặc giàn đỡ mái, cột chống gió, giằng tạo thành khung chịu lực của nhà và quyết định độ bền chắc của nhà. Tùy theo cấp công trình, đặc điểm sản xuất bên trong để lựa chọn vật liệu cho khung nhà và kết cấu bao che phù hợp. Hiện nay ở Việt Nam cũng như ở nhiều nước trên thế giới vật liệu chủ yếu dùng cho khung nhà công nghiệp là BTCT và thép.

a) Vật liệu BTCT:

Ưu điểm: Chịu được lực nén và lực kéo tốt, cho phép tạo được kết cấu với đủ các loại hình dáng khác nhau. Chống được cháy, ăn mòn do đó được dùng phổ biến trong tất cả các lĩnh vực sản xuất.

Nhược điểm: Kết cấu nặng nề, chịu tải trọng động kém. Hiện tại do KHKT phát triển trong nhà công nghiệp sử dụng loại BTCT dự ứng lực, vòm vỏ mỏng do vậy kết cấu BTCT không những vượt được khẩu độ lớn mà hình dáng cũng thanh thoát, chất lượng thẩm mỹ cao.

b) Vật liệu thép:

Ưu điểm: Chịu được lực kéo và tải trọng lớn, chịu được các lực gây tác động biến dạng như lực xô, động đất, chịu được nhiệt độ cao, có trọng lượng bản thân nhỏ (so với BTCT cùng chịu lực tương đương), thi công xây lắp nhanh, dễ dàng trong việc tạo các loại hình dạng khác nhau, kết cấu thanh mảnh.

Nhược điểm: Chịu lực nén kém, dễ bị gỉ phải tốn kinh phí cho bảo dưỡng, không chịu được môi trường xâm thực mạnh như môi trường có axit, bazơ v.v.... Giá thành lớn (so với BTCT) do vậy chỉ dùng cho nhà có khẩu độ lớn.

c) Gạch + gỗ:

Ưu điểm: Là vật liệu địa phương giá thành không cao, thi công đơn giản.

Nhược điểm: Độ bền, chịu nén, kéo đều kém, không chịu được các chấn động mạnh. Riêng gỗ dễ cháy, dễ mục nát.

2.6.2. Một số hình thức kết cấu sử dụng trong nhà công nghiệp một tầng

2.6.2.1. Kết cấu khẩu độ trung bình

Kết cấu khẩu độ 18m, 24m trong nhà công nghiệp một tầng được coi là nhà có khẩu độ trung bình. Do khẩu độ không lớn nên kết cấu đỡ mái thường sử dụng kết cấu phẳng dạng dầm vì cấu tạo lắp dựng đơn giản. Tuy nhiên với khẩu độ 18m nhiều nhà công nghiệp một tầng cũng hay sử dụng kết cấu đỡ mái dạng dàn.

Dầm sử dụng loại dầm phẳng cho nhà mái bằng, dầm dốc một phía hoặc hai phía sử dụng cho nhà mái dốc. Để giảm nhẹ trọng lượng của dầm và có tính đến sơ đồ phân bố lực người ta thường đục lỗ tròn ở thân dầm. Do phần trên của dầm chịu lực nén và trực tiếp nhận tải trọng từ mái do vậy cánh thượng được mở rộng. Còn cánh hạ chịu lực kéo tiết diện nhỏ hơn. Dầm được liên kết với cột bằng bulông. Các panen BTCT gối trực tiếp lên dầm và hàn chắc với dầm. Đối với các tấm mái BTCT nhỏ hoặc vật liệu mỏng sử dụng xà gỗ gối lên dầm, các tấm mái được liên kết với xà gỗ nhờ các chi tiết như mỏ móc, đinh bulông, đinh vít v.v... Xà gỗ thường dùng thép hình tiết diện chữ I, U, Z v.v...

2.6.2.2. Kết cấu không gian lớn

Nhà công nghiệp một tầng không gian lớn đáp ứng tới mức tối đa những yêu cầu linh hoạt và đa năng của công nghệ, đặc biệt đối với một số ngành công nghiệp như đóng tàu, chế tạo máy bay, hanga máy bay. Các nhà máy này không thể thiếu được các xưởng có kích thước mái rộng đôi khi tới hàng trăm mét. Tuy nhiên việc xây dựng nhà không gian lớn còn bị hạn chế do kết cấu mái phức tạp, khó thống nhất hoá cấu kiện và tốn nhiều công lao động trong xây lắp. Ngoài ra cũng khó thực hiện việc treo các đường ống kỹ thuật cũng như cầu trục vào mái không gian lớn.

Tính kinh tế của nhà không gian lớn phụ thuộc chủ yếu vào kết cấu mái vì giá thành của mái thường vượt quá nửa giá thành nhà. Do vậy việc tạo kết cấu mái không gian lớn đơn giản, kinh tế là công việc rất bức thiết.

Mái không gian lớn chia ra mái kết cấu phẳng khẩu độ lớn, mái không gian, mái treo, kết cấu sử dụng khí nén.

a) Mái kết cấu phẳng khẩu độ lớn

Mái kết cấu phẳng khẩu độ lớn không khác mái khẩu độ bình thường, tuy nhiên loại mái này cấu tạo phức tạp hơn. Theo hình dáng và đặc tính chịu lực kết cấu phẳng khẩu độ lớn phân ra loại dàn gối lên cột (hoặc dàn phụ), vòng cung, khung liền (cột và dầm liền khối).

Kết cấu chịu lực và bao che trong nhà hệ kết cấu phẳng khẩu độ lớn làm việc độc lập do vậy chi phí vật liệu cũng như trọng lượng riêng tăng gấp bội khi tăng độ lớn của khẩu độ, đó cũng là một nguyên nhân làm cho mái kết cấu phẳng khẩu độ lớn ít được sử dụng.

Một số loại kết cấu phẳng khẩu độ lớn:

- Dàn đỡ mái BTCT hoặc thép.
- Trong kết cấu phẳng dàn khẩu độ 30m trở lên được coi là dàn khẩu độ lớn.

Dàn đỡ mái kết cấu phẳng khẩu độ lớn rất đa dạng tùy theo yêu cầu của hình khối kiến trúc nhưng thông dụng là loại dàn phẳng (cánh thượng và cánh hạ song song), hình thang, tam giác, cánh cung v.v... Dàn có thể được sản xuất hoàn chỉnh tại nhà máy hoặc từ các đoạn thẳng được chuyên chở tới công trường và lắp ráp thành dàn. Trên cánh thượng của dàn có thể bố trí khung cửa mái để lấy ánh sáng, thông thoáng. Nếu dàn bằng BTCT trong khoảng không gian của dàn có bố trí các phòng phụ hoặc đường ống kỹ thuật. Dàn có thể chỉ có thanh liên kết đứng với khoảng cách 3m, không có thanh liên kết nghiêng do đó giảm được chi phí nhân công so với dàn có thanh liên kết nghiêng.

Hình 2.22 a giới thiệu dàn mái hệ kết cấu phẳng khẩu độ 96m bằng BTCT được lắp ráp từ các thanh rời, liên kết ở các góc bằng cách hàn các tấm thép chờ, sau đó trát vữa xi măng mác cao. Dàn được sản xuất từ bê tông mác 500, thanh cánh hạ bằng cốt thép dự ứng lực.

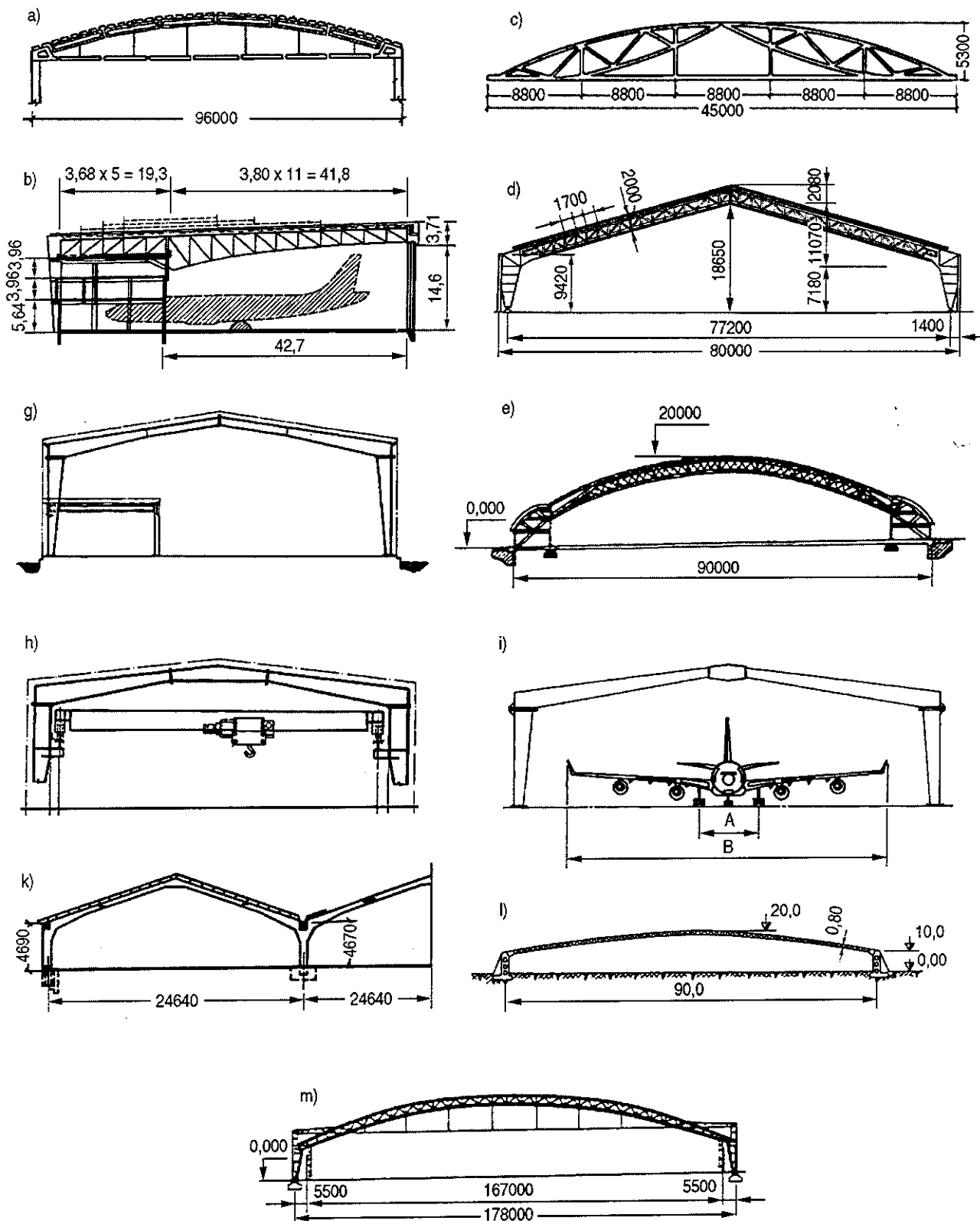
Hình 2.22b giới thiệu hanga của Mỹ, mái bằng thép dự ứng lực gối lên hai hàng cột và có độ vươn của côngson 42m. Cánh thượng bằng thép dự ứng lực làm từ thép hình chữ T có bản rộng kết hợp với 6 thanh kéo đường kính 28,4mm và được neo chặt vào các tấm ở phần nhà nhiều tầng của hanga. Phần neo chặt của dàn được bao bằng lớp vỏ BTCT.

- Kết cấu hình vòng cung (hình 2.22 c, e, l, m) gồm hai phần: Phần vòng cung có thể làm từ BTCT hoặc thép và phần trụ gối bằng BTCT, sử dụng hợp lý ở các khẩu độ lớn trên 40m. Kết cấu hình vòng cung chia ra các loại:

- + Liên kết bằng ba khớp gồm hai khớp ở hai trụ gối và khớp ở giữa.
- + Hai khớp ở hai trụ gối
- + Liên kết liền với trụ gối

Trụ gối của vòng cung có thể là cột hoặc móng đặc biệt. Khi khẩu độ lớn vòng cung nối liền trực tiếp với móng (không qua khớp). Trong thực tế phổ biến nhất là vòng cung hai khớp vì gia công lắp dựng đơn giản. Khi bị tác động của nhiệt độ vòng cung có thể bị uốn, xoay tự do trong khớp do vậy không làm tăng độ nén trong tiết diện vòng cung. Trong vòng cung hai khớp cánh cung nhận lực kéo và truyền lực này xuống trụ gối.

- + Vòng cung liền không khớp khi gối trực tiếp lên móng không chịu lực kéo.



Hình 2.22. Một số dạng kết cấu phẳng khẩu độ trung bình và lớn sử dụng trong nhà công nghiệp

- a) Dàn không khớp gối lên cột; b) Dàn đỡ mái 2 khớp;
d, e) Khung liên cột 2 khớp; g, h, i) Khung Zamil; k, l, m) Khung liên cột không khớp.

Trong thực tế xây dựng thường chỉ sử dụng vòng cung lắp ghép. Vòng cung đổ tại chỗ không thông dụng vì chi phí nhân công cho xây lắp lớn. Tiết diện ngang của vòng cung có thể là hình chữ nhật, chữ I, chữ T, rỗng do các thanh liên kết tạo thành hình hộp, hình tam giác hoặc hình khác (hình 2.22 c).

- *Khung liên (cột và dầm liên khối):*

Khung liên (cột và dầm liên khối) có thể bằng thép hoặc BTCT, một khẩu độ hoặc nhiều khẩu độ.

Khung liên (cột và dầm liên khối) bằng thép thường có tiết diện hình chữ I lắp ghép (hình 2.22 g, h, i).

Khung liên (cột và dầm liên khối) bằng BTCT thường có tiết diện chữ nhật đổ toàn khối hoặc lắp ghép (hình 2.22 k).

Trong kết cấu khung liên (cột và dầm liên khối) hai phần chính là cột và dầm gắn liền với nhau, ngoài ra còn có trụ gối, móng, các dầm phụ, giằng cứng, có thể liên kết bằng khớp ở chân cột, với hai trụ gối hoặc liên kết cứng với móng. Dầm chính có thể thẳng, gấp khúc hoặc cong. Liên kết cứng các bộ phận của khung liên (cột và dầm liên khối) ở các góc cho phép vượt được các khẩu độ lớn.

Tính đa dạng về mặt hình dáng là phương tiện biểu cảm của kiến trúc các nhà khẩu độ lớn.

b) Kết cấu không gian

Mái không gian kết cấu hợp lý vì phân chịu lực và phân bao che cùng làm việc do đó tiết kiệm vật liệu. Mái không gian chia làm hai loại: Mái vòm vỏ mỏng và mái dạng "môđun"

- *Mái vòm vỏ mỏng.*

Mái vòm vỏ mỏng là kết cấu không gian có bề mặt mái hình cong bằng BTCT có chiều dày nhỏ (40 - 50mm)

Mái vòm vỏ mỏng cấu tạo gồm hai phần: Phần kết cấu phẳng (gồm các dàn, dầm hoặc penen) và phần vỏ mỏng được nối kết với nhau một cách vững chắc tạo thành một khối thống nhất cùng chịu lực.

Mái vòm vỏ mỏng có các dạng: vòm trụ dài, vòm trụ ngắn, mái gấp nếp, mái vòm bán cầu, mái vòm cong hình parabol, hyperbol (hình 2.23).

Vật liệu sử dụng cho mái vòm vỏ mỏng có thể là thép, BTCT đổ tại chỗ, lắp ghép, lắp ghép - đổ tại chỗ, tuy nhiên BTCT lắp ghép - đổ tại chỗ là phổ biến hơn cả.

Khác với hệ kết cấu phẳng liên kết bởi các bộ phận, tải trọng nén tập trung theo một trục, trong kết cấu vòm vỏ do tác dụng của tải trọng phân bố đều tạo ra sự cân bằng lực, không có mômen uốn do vậy trong nhiều trường hợp kinh tế hơn. Phần vòm vỏ ngay cả khi khẩu độ lớn vẫn có chiều dày nhỏ chỉ từ 40 - 100mm vì bê tông ở đây làm việc chủ yếu chịu nén. Khi thiết kế mái vòm vỏ mỏng cần tránh để tập trung lực ở một khu vực vì khi đó xuất hiện mômen uốn đòi hỏi phải tăng đáng kể chiều dày ở khu vực đó.

Mái vòm vỏ mỏng tạo dáng vẻ nhẹ nhàng thanh thoát, phong phú về đường bao mái, khắc phục được tính đơn điệu của hình khối kiến trúc nhà công nghiệp một tầng.

Một số loại mái vòm vỏ mỏng:

Mái vò trụ:

Mái vò trụ có thể lắp ghép hoặc đổ tại chỗ được sử dụng cho các khẩu độ 24 - 48m. Phần vòm cấu tạo bởi các tấm mỏng đặt cong theo bề mặt hình trụ và được tăng cường bởi các chi tiết ở thành vòm. Hai đầu phần vò trụ gối lên dàn đồng thời là giằng, dàn gối lên cột. Khẩu độ của dàn cũng là khẩu độ của vò trụ L1, khoảng cách giữa các cột đỡ thành dọc vòm gọi là bước sóng L2. Mái vò trụ có thể một khẩu độ, nhiều khẩu độ, một bước sóng, nhiều bước sóng. Nếu khẩu độ của vò trụ lớn hơn bước sóng gọi là vò trụ ngắn, còn khẩu độ của vò trụ nhỏ hơn bước sóng gọi là vò trụ dài (hình 2.24 a, b).

Từ mái vò trụ khi bố trí nghiêng lệch tạo ra mái răng cưa khẩu độ tới 48m bước sóng 12m. Sự biến dạng của mái răng cưa là mái vòm hình côn. Đặc điểm hình dáng của mái này một đầu hình vòm cong, đầu kia thẳng hoặc cong ít. Phía đầu hình vòm cong gối lên dàn, còn phía mái thẳng gối lên cánh dưới của dàn đỡ vòm cong thuộc bước sóng tiếp theo (hình 2.24 g, h).

Mái vòm mỏng cong hai chiều dạng parabol.

Mái vòm mỏng cong hai chiều dạng parabol sử dụng cho nhà công nghiệp không có cầu trục hoặc cầu trục treo tải trọng tới 5 tấn. Mái được xây dựng trong những nhà có lưới cột vuông hoặc lưới cột hình chữ nhật. Đối với lưới cột $18 \times 18\text{m}$ và $36 \times 36\text{m}$ người ta đã nghiên cứu các phương án điển hình với các chi tiết kết cấu thống nhất hoá.

Mái vòm mỏng cong hai chiều dạng parabol cấu tạo bởi các bộ phận lắp ghép gối lên các dàn, dầm hoặc vách cứng nằm ở bốn cạnh (hình 2.24 d). Phần chính của mái chịu nén. Lực kéo lớn chỉ xuất hiện ở các góc. Trước đây sử dụng các tấm mái $3 \times 3\text{m}$ còn hiện nay sử dụng tấm mái $3 \times 6\text{m}$ có sườn bao xung quanh cao 160mm. Các tấm có thể chứa các khoảng trống để lắp cửa mái. Các tấm mái liên kết với nhau và với dàn ở bốn cạnh bằng hàn sau đó đổ bê tông mối nối. Hai dàn đỡ mái nằm cạnh nhau có chung cánh hạ còn cánh thượng và thanh nối đứng và nghiêng riêng biệt.

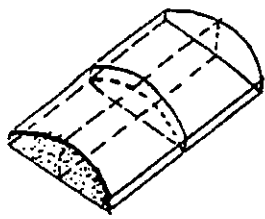
Đối với nhà sản xuất có cầu trục treo vòm trụ được lắp ghép từ các tấm hình chữ nhật kích thước $3 \times 6\text{m}$ và dàn đỡ vòm theo phương dọc mang chức năng giằng cứng không có các thanh nối nghiêng. Dây treo ray cầu trục có dạng hình chữ V liên kết với mái vòm tại nơi tiếp giáp giữa các tấm mái với khoảng cách 6m dọc theo phương bước cột.

Mái vòm mỏng cong hai chiều dạng hyperbol.

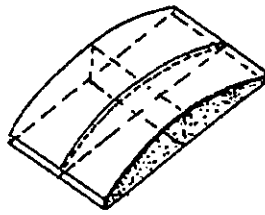
Mái vòm mỏng cong hai chiều dạng hyperbol có ưu điểm so với các dạng mái vòm mỏng khác: Khối tích và diện tích mái nhỏ hơn khi lợp cho cùng một diện tích, không biến dạng khi bị tác động bởi tải trọng dàn đều theo phương thẳng đứng. Mái có thể sử dụng cho các nhà sản xuất có lưới cột hình chữ nhật $18 \times 6\text{m}$, $24 \times 6\text{m}$ cũng như lưới cột vuông 18×18 , 24×24 , 30×30 , $42 \times 42\text{m}$ và hơn nữa. Mái loại này cũng cho phép treo loại cầu trục thanh.

Mái được cấu tạo từ các tấm BTCT kích thước $3 \times 3\text{m}$ dày 25 - 40mm sườn bo cao 120mm. Các tấm được hàn với nhau tại các góc đặt thép chờ dọc sườn sau đó đổ bê tông phủ kín mối nối. Hai cạnh mái liên nhau được gối lên cánh thượng các dàn tam giác, hai cạnh kia gối lên cánh hạ của dàn kê bên. Dàn được gối lên cột.

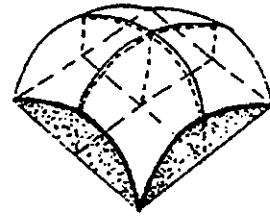
Nhược điểm của mái vòm cong dạng hyperbol là chi phí lao động cho gia công lắp dựng mái lớn do không thể sử dụng hoàn toàn bằng máy móc và việc chuyên chở đến công trường cũng phức tạp (hình 2.24 c).



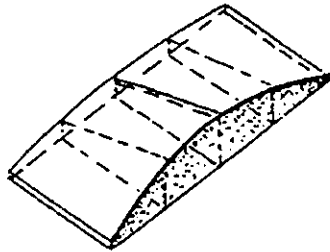
a) Hình trụ dài



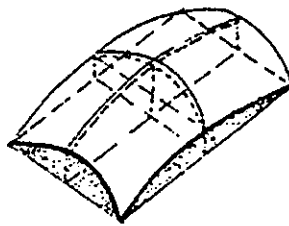
b) Hình trụ ngắn



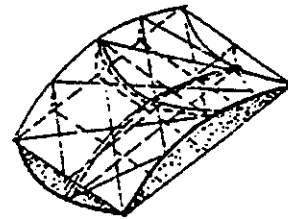
c) Mái vòm



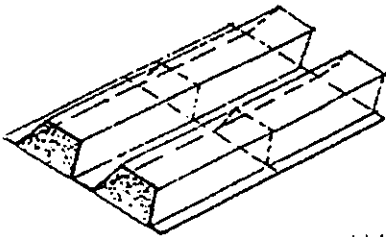
d) Hình côn



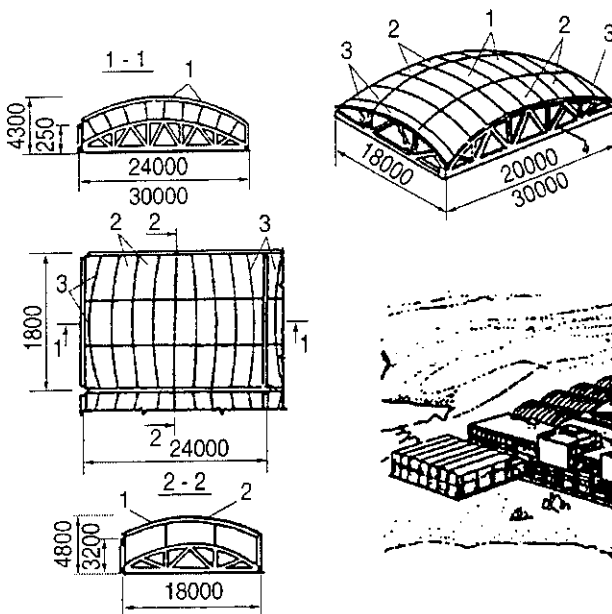
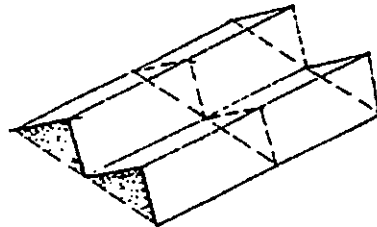
e) Hình parabol



g) Hình hyperbol

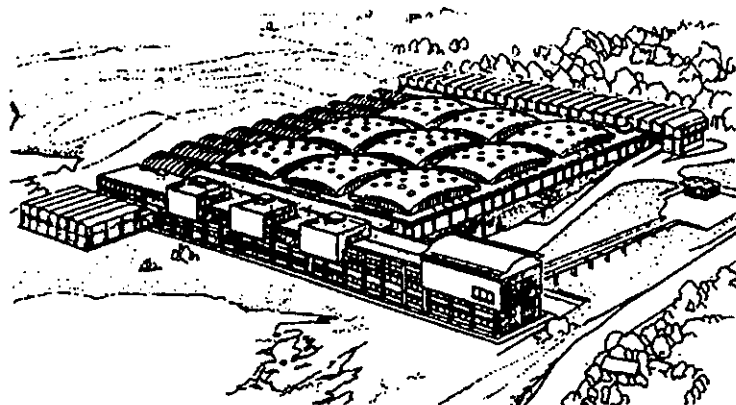


h) Hình răng cưa



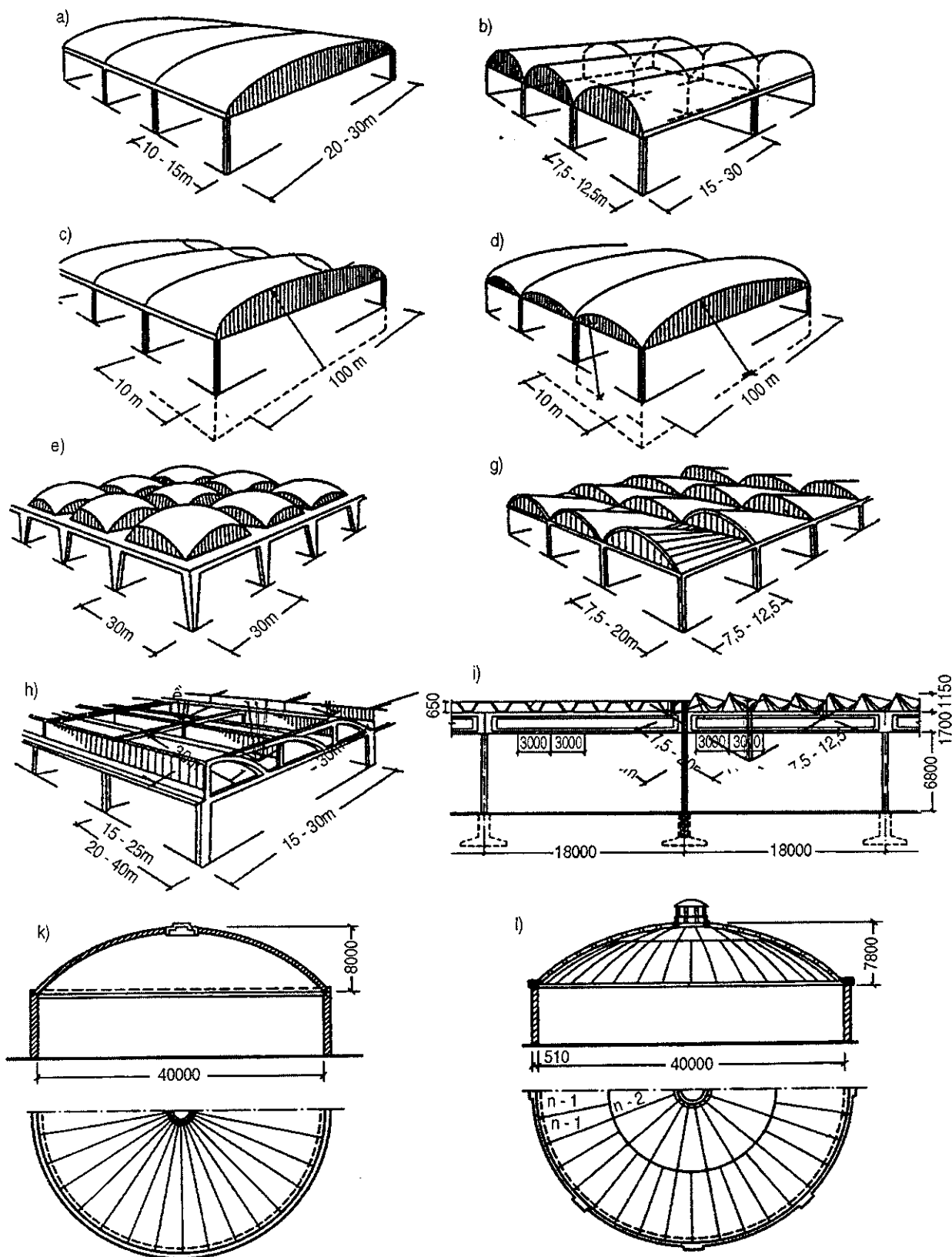
Cấu tạo mái vòm lắp ghép

1. Các tấm giữa
- 2, 3. Các tấm bên
4. Dàn



Nhà máy sản xuất các bộ phận bằng cao su Vương quốc Anh
(sử dụng các vòm kích thước 18,6 x 25,5m)

Hình 2.23. Các dạng tấm vòm vỏ mỏng chủ yếu sử dụng trong nhà công nghiệp



Hình 2.24. Một số dạng mái nhà công nghiệp ứng dụng kết cấu vòm vỏ mỏng

- a) Vỏ mỏng hình trụ ngắn; b) Vỏ mỏng hình trụ dài; c) Vỏ mỏng hình hyperbol; d) Vỏ mỏng hình parabol;
 e) Vòm cong 4 phía (mái vòm); g) Vỏ mỏng hình côn; h, i) Vỏ mỏng hình răng cưa; k, l) Vòm bán cầu.

Mái gấp nếp:

Mái gấp nếp ít sử dụng trong nhà công nghiệp vì nếu đổ tại chỗ đòi hỏi nhiều công lao động, còn phương án lắp ghép chưa được chú ý nghiên cứu sâu.

Mái gấp nếp gồm dầm dọc và các tấm sườn. Các tấm sườn có thể có tiết diện hình hyperbol, hyperbol lệch (một bên thành lớn, một bên thành nhỏ hơn) hình lượn sóng, hình chữ U thành hai bên hơi choãi, hình hộp (với tiết diện lục lăng). (hình 2.24 i). Các tấm sườn được gác lên dầm dọc tạo thành mái có hình gấp nếp đa dạng. Loại kết cấu này đã được xây dựng tại nhà máy thực phẩm thành phố Trezena (Italia). Xưởng sản xuất chính ở đây có mặt bằng $270 \times 246\text{m}$, lưới cột $18 \times 18\text{m}$ và $30 \times 18\text{m}$, mái kết cấu có dạng gấp nếp với các tấm sườn rộng 3m dày 60mm được gói lên dầm. Phần mái xưởng sản xuất lợp tấm sườn tiết diện hình hyperbol lệch xếp theo hình răng cưa tạo thành cửa mái lấy ánh sáng, còn phần kho lợp tấm sườn hình chữ U hơi choãi lắp theo dạng tấm đặt ngửa tấm đặt úp ở thành nghiêng của sườn có để cửa sổ tròn đường kính 250mm (hình 2.24 i).

Mái vòm bán cầu.

Mái vòm bán cầu được sử dụng cho nhà sản xuất hoặc các công trình có mặt bằng hình tròn. Kết cấu có thể thực hiện bằng lắp ghép hoặc đổ tại chỗ. Khi đổ tại chỗ mái có sườn còn lắp ghép bề mặt mái phẳng. Tấm lắp ghép mái vòm bán cầu có thể có bề mặt phẳng hoặc ở dạng gấp nếp ba cạnh, sáu cạnh hoặc nhiều cạnh v.v... Về chi phí vật liệu mái vòm bán cầu kinh tế hơn các dạng vỏ mỏng khác.

Mái vòm bán cầu bao gồm phần mái vỏ mỏng và dầm đai chịu lực bên dưới. Khi cần lấy ánh sáng từ đỉnh cần có dầm vòng ở phần này để làm chỗ tựa cho trụ đỡ phần đỉnh cửa mái và đỡ kính cửa mái (hình 2.24 k,l).

Hình 2.24 k nhà sàng lọc than thuộc nhà máy luyện kim có mái vòm bán cầu BTCT lắp ghép đường kính 40m, chiều cao vòm mái 8m. Vòm mái có cấu tạo dạng múi dọc gồm 32 tấm gói vào dầm đai bên dưới bằng BTCT dự ứng lực, liên kết với cột dạng khớp.

Hình 2.24 l nhà khuấy bùn trong nhà máy xi măng có mái vòm bán cầu đường kính 40m. Vòm mái chia làm hai phần được lắp ghép bởi hai loại tấm mái. Các tấm mái gói vào dầm đai ở phía trước và dầm đai trên đỉnh mái. Để lấy ánh sáng, thông thoáng trên đỉnh vòm mái có cửa mái.

Mái không gian dạng "môđun".

Mái không gian dạng "môđun" hình thành từ các nhóm mặt bằng mái kích thước 36×36 , 30×30 , $24 \times 24\text{m}$ khi lưới cột tương ứng: 24×24 , 20×20 , $18 \times 18\text{m}$. Với môđun vuông cho phép tạo ra mặt bằng nhà với nhiều hình dạng khác nhau. Khung của nhà là sự kết hợp mái và các cột được phân bố ở 4 góc và nằm cách mép dàn mái một khoảng tạo ra côngson giải tỏa lực nằm thành dải dọc chu vi mái. Mái dạng môđun có thể là mái phẳng hoặc mái hình cánh cung. Dàn mái không gian cấu tạo bởi hai lớp dàn trên và dưới với các thanh chéo nối hai lớp dàn với nhau nhờ các góc nối. Do vậy trên dàn mái không gian tạo thành các múi hình chóp đáy vuông $2 \times 2\text{m}$, chiều cao 1,41m nằm xen kẽ ngược chiều. Như vậy dàn mái không gian được tập hợp bởi các thanh và góc nối. Các thanh được tạo bởi thép ống tròn đường kính 50 - 133mm. Góc nối có dạng hình cầu và bán cầu với các lỗ khoan có ren để lắp nối với các thanh ống thép tròn. Mỗi góc nối có thể nối với 8 đến 12 thanh. Mái gói lên cột qua 4 - 6 thanh tạo thành đầu cột hình chóp cụt đáy vuông hoặc lục giác. Mái lợp bằng vật liệu tấm mỏng liên kết vào xà gồ thép hình chữ U, xà gồ gói lên dàn mái. Cũng có trường hợp tấm mái gói trực tiếp lên các thanh dọc của lớp dàn trên.

Mái không gian dạng "môđun" tạo cho nhà công nghiệp dáng vẻ nhẹ nhàng thanh thoát, tuy nhiên cấu tạo phức tạp, lắp ráp đòi hỏi độ chính xác cao, tốn công lao động, khó tổ chức cửa mái (hình 2.25).

c) Mái treo

Trong những năm gần đây ngày càng sử dụng rộng rãi nhà công nghiệp mái treo. Ưu điểm chính của mái treo là dây căng bằng thép chỉ chịu lực kéo do đó khi lựa chọn tiết diện dây căng cần đặc biệt căn cứ vào độ vững chắc. Ngoài ra kết cấu dây treo đơn giản trong lắp dựng, có thể sử dụng cho nhà có mặt bằng với bất kỳ hình nào. Nhược điểm của kết cấu dây treo là việc xây dựng trụ đỡ chịu lực kéo (đặc biệt là đối với nhà có mặt bằng hình chữ nhật) phức tạp. Việc đảm bảo độ cứng kết cấu không gian chung cũng khó khăn.

Người ta chia kết cấu dây treo làm hai nhóm:

Nhóm khung riềm mái liền và nhóm khung riềm mái không liền.

Trường hợp khung riềm mái liền lực kéo được truyền xuống trụ đỡ còn khung riềm mái chỉ chịu lực nén. Kết cấu loại này thích hợp cho các nhà mặt bằng hình tròn, bầu dục.

Mái có khung riềm mái không liền để xây dựng những nhà có mặt bằng hình chữ nhật. Trong trường hợp này lực kéo được cân bằng bởi trụ hoặc dây neo.

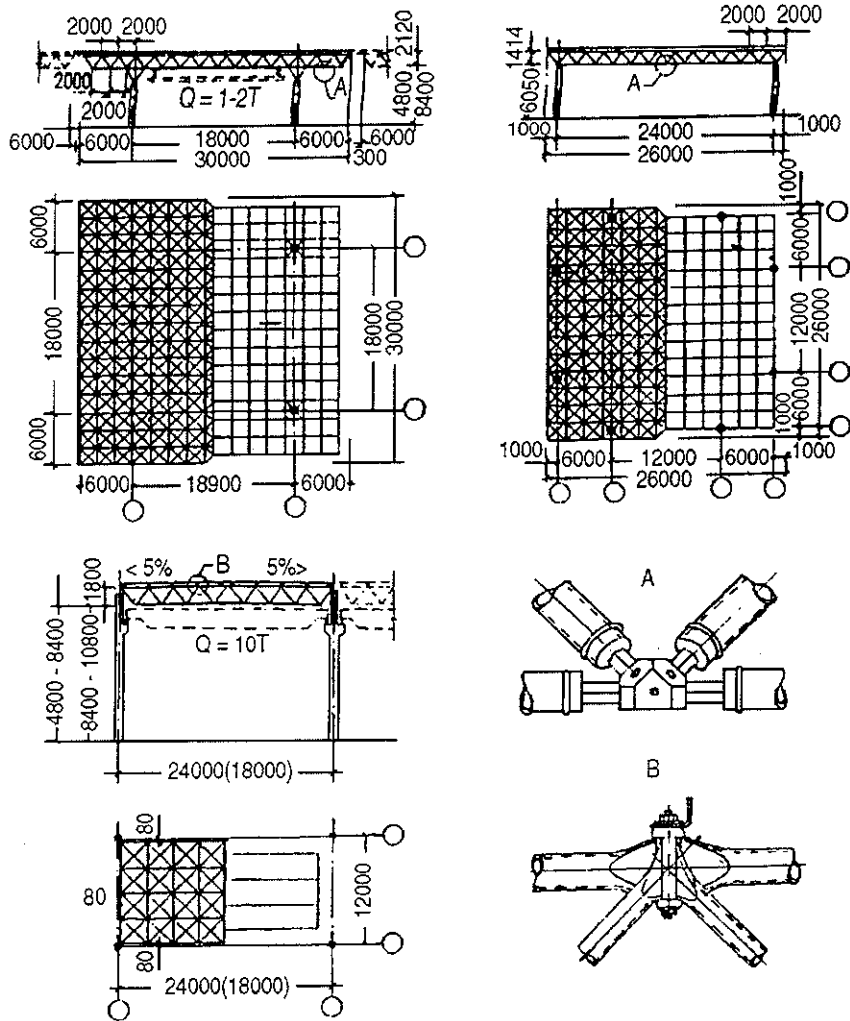
Theo sơ đồ kết cấu mái có thể dùng dây căng (một dây, hai dây cùng các dây phụ), mái treo bên dưới dây căng có dạng kết cấu phẳng hoặc không gian, mái một khẩu độ hoặc nhiều khẩu độ (hình 2.26).

Mái treo được lợp bằng các tấm nhôm, nhựa tổng hợp, panen kính nhựa tổng hợp v.v... Panen BTCT chỉ sử dụng trong trường hợp cốt thép mái được kéo căng sau đó đổ bê tông, cuối cùng mái biến thành mái vỏ mỏng.

Hình 2.26 a mái treo với dầm BTCT khẩu độ 96m, dầm cong được treo vào các dây căng nằm ngang khẩu độ và các dây phụ nối với dầm, đồng thời hai đầu dầm được gối lên cột dạng khung hình tam giác tạo thành bởi các bộ phận bằng BTCT lắp ghép. Trên dầm lát các panen BTCT dự ứng lực kích thước 3×12 m, hàn thép chờ của panen với thép chờ của dầm.

Hình 2.26 b nhà mái treo khẩu độ $60 + 12 + 60$ m. Phần khung cứng nằm ở phần giữa nhà bằng BTCT khẩu độ 12m được phân thành hai tầng, tầng trên bố trí các phòng phục vụ, thí nghiệm. Phần đầu hai cột của khung nối với nhau thành hình tam giác để treo dây căng. Hai dầm BTCT cong rộng 60m nằm đối xứng, một đầu gối vào khung đầu kia treo vào dây căng. Trên dầm lát panen dự ứng lực kích thước 3×12 m. Nền nối dầm với khung bằng khớp. Đặc biệt chú ý việc liên kết mái với tường bao vì khi có mưa hoặc gió phần đầu dầm dao động lên xuống khoảng 150 - 300mm. Tốt nhất là trọng lượng của mái đủ vượt sức đẩy của gió.

Hình 2.27 a mái treo một lớp sử dụng làm gara xây dựng tại Cộng hoà Liên bang Nga, bước cột 12m khẩu độ có kích thước $12 + 78 + 12$ m. Phần chịu lực là dây căng đường kính 40mm với khoảng cách 1,5m được liên kết với dầm bo có tiết diện hình chữ I nằm dọc hai bên khẩu độ. Trên dây căng lát các tấm BTCT kích thước $1,5 \times 1,5$ m dày 25mm. Các dầm bo gối lên cột và được neo với đối trọng nằm sâu trong đất bằng cột chống nghiêng. Các tấm lợp được gắn trực tiếp với các dây căng bằng bản lê, các mối nối này được đổ bê tông. Độ dốc từ giữa ra đầu hồi được điều chỉnh bằng các dây căng ngang, độ võng nhỏ nhất là các dây ở giữa và lớn nhất là các dây ở đầu hồi.

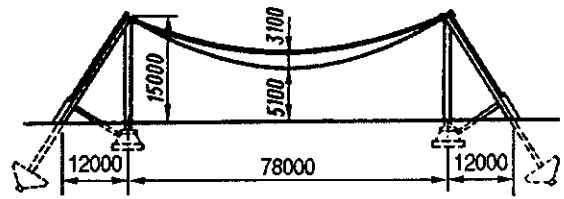
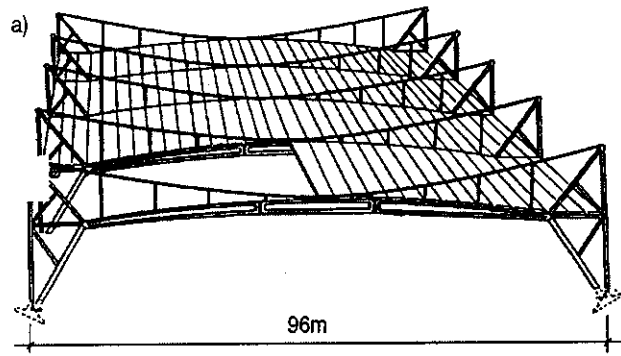


c) Kết cấu không gian lớn dạng môđun mái phẳng (không có cầu trục, cầu trục treo, cầu trục chạy trên vai cột)

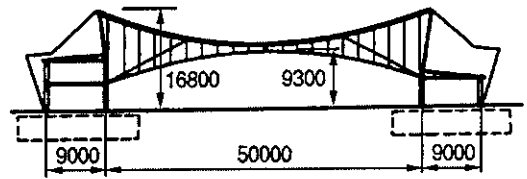
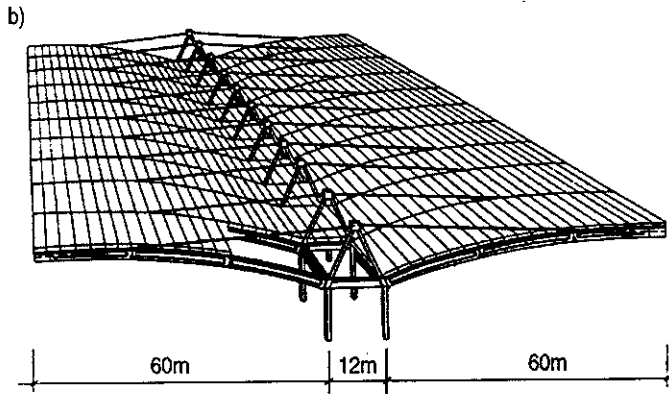


b) Kết cấu không gian lớn dạng môđun mái cong (xưởng sản xuất khung cửa nhôm - Nhà máy cơ khí Cổ Loa, Hà Nội)

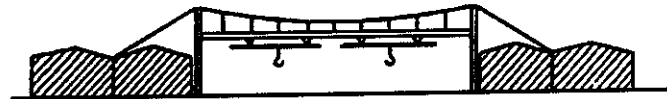
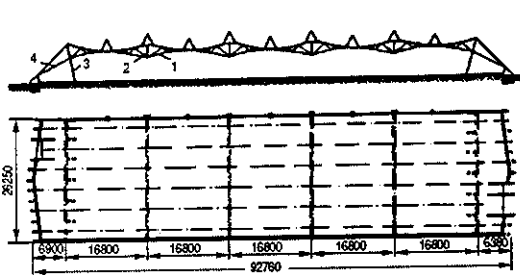
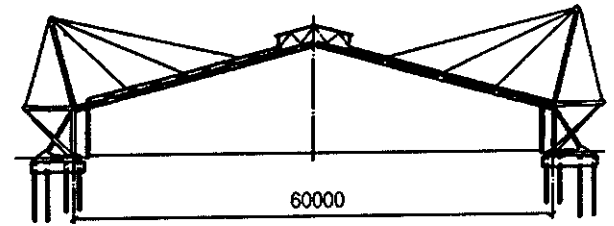
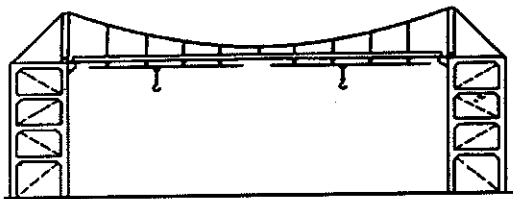
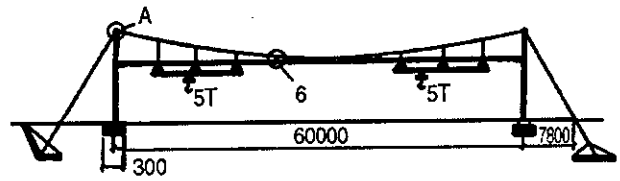
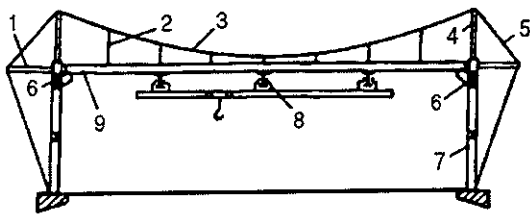
Hình 2.25. Kết cấu không gian lớn dạng môđun



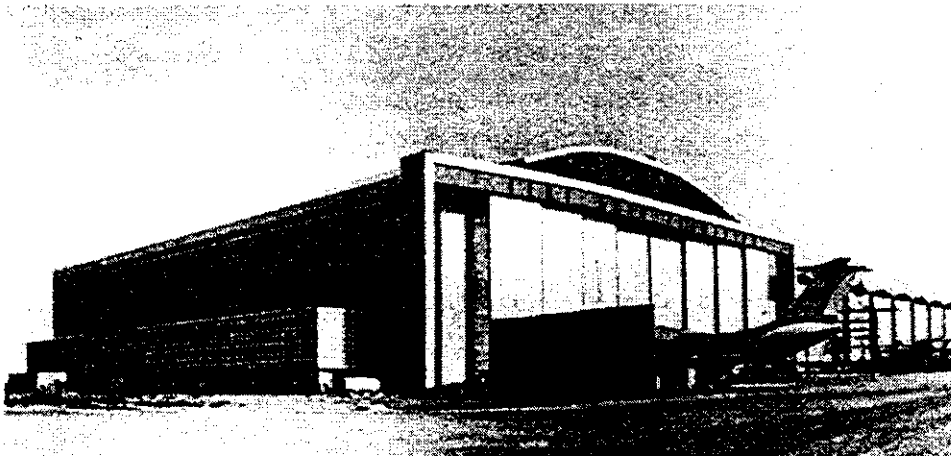
Gara ở CHLB Nga



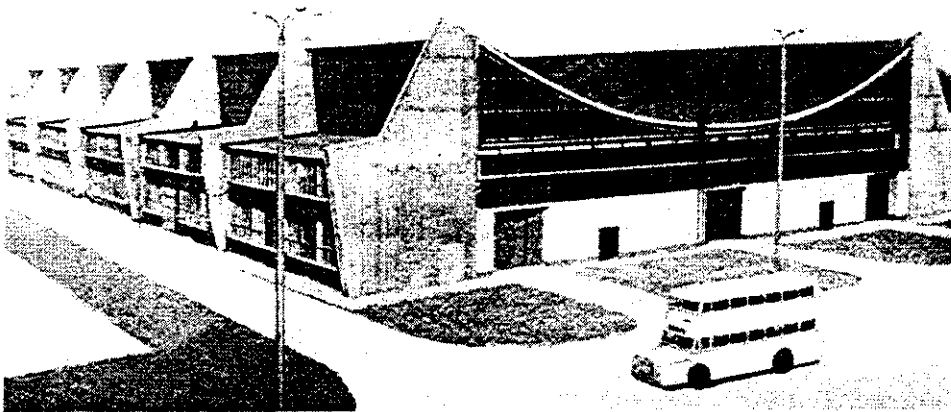
Xưởng sửa chữa ô tô buýt
CHLB Đức



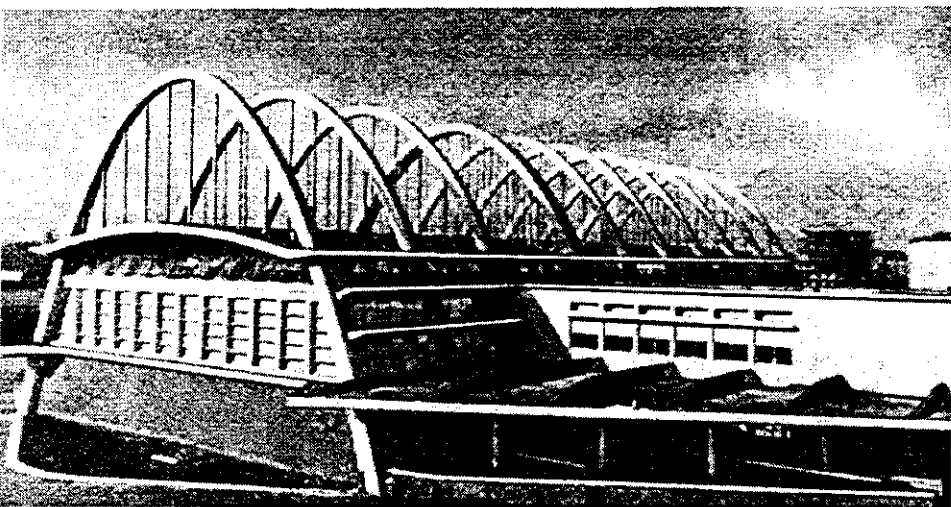
Hình 2.26. Mái không gian sử dụng dây treo, dây căng



a) Xưởng sửa chữa máy bay CHLB Nga



b) Xưởng sửa chữa ô tô buýt - CHLB Đức



c) Nhà máy chế biến sữa ở Turin - Italia

Hình 2.27. Nhà công nghiệp sử dụng kết cấu không gian lớn ở nước ngoài

Hình 2.27 b là mái treo hai lớp của xưởng sản xuất ô tô buýt (CHDC Đức cũ) với khẩu độ 9 + 50 + 9m bước cột 5,4m gồm các bộ phận chịu lực nén và lực kéo, hai dây căng nghiêng và các dây treo. Các bộ phận chịu lực nén và kéo có hình dáng đường parabol. Tất cả mọi bộ phận của các dàn treo được sản xuất từ thép tròn giới hạn chịu lực tối thiểu là 90kG/mm², giữa các dàn treo các thanh sắt đan thành lưới trên đó lợp các tấm mỏng hai lớp bằng kim loại, nhựa tổng hợp, phibrô xi măng, giữa có lớp cách nhiệt.

Kết cấu dây treo cho phép tạo ra mọi giải pháp quy hoạch hình khối của nhà. Khi lựa chọn vật liệu cho kết cấu chịu lực và bao che phù hợp có thể xây dựng nhà có độ bền vững thoả mãn những yêu cầu sử dụng đa dạng. Do chi phí thép không lớn, trọng lượng riêng nhỏ, đơn giản trong gia công và lắp dựng, mái treo cho phép sử dụng trong các khẩu độ lớn trên 100m.

2.6.3. Một số dạng nhà công nghiệp một tầng đặc biệt

2.6.3.1. Nhà công nghiệp một tầng sử dụng kết cấu khí nén

Để bố trí thiết bị sản xuất, bảo quản nguyên vật liệu trong một thời gian không lâu tại các vùng xa xôi hẻo lánh, rừng núi người ta xây dựng các công trình sử dụng kết cấu khí nén. Những bộ phận chủ yếu của nhà sản xuất kết cấu sử dụng khí nén là lớp vỏ bao che (đôi khi có khung liền với lớp vỏ), thiết bị nén khí, cửa ra vào, cửa sổ. Có các loại nhà sản xuất sử dụng khí nén sau:

- Nhà kín dùng áp suất không khí đẩy tạo hình theo dự kiến. Loại này chỉ dùng làm kho, gara.
- Nhà có khung sườn bằng khí nén, lớp bao che có thể một lớp hoặc hai lớp được phân chia thành khoang hoặc từng ô bằng khung sườn.
- Khung cứng bằng gỗ hoặc kim loại được phủ lớp vải bao che, lớp bao che được đẩy căng lên bằng khí nén hoặc chỉ đơn thuần dựa trên khung.

Vật liệu bao che của nhà sử dụng khí nén phải không thấm thấu không khí, mềm, đàn hồi, đủ độ vững chắc, nhẹ, bền và tiện lợi trong sử dụng. Do vậy các tấm vải bằng vật liệu nhựa tổng hợp là vật liệu lý tưởng cho vỏ bao che các nhà sử dụng khí nén. Nhược điểm của loại vật liệu nhựa tổng hợp là mau lão hoá dưới tác động của tia cực tím có trong ánh nắng mặt trời. Do vậy cần phải sơn các màu, phủ các hạt mica hoặc thạch anh để bảo vệ. Nó cũng dễ bị hư hại do tác động của cơ học, không chịu được lửa, giá thành còn tương đối đắt do đó chưa được sử dụng rộng rãi. Để tăng cường độ bền của lớp vải nhựa bao che người ta sử dụng các tấm lưới bằng sợi kim loại, sợi tự nhiên, sợi khoáng, sợi tổng hợp với mắt rộng từ 3 - 20mm. Lưới được ép vải nhựa. Người ta cũng sử dụng vải cao su để làm lớp vỏ bao che. Các loại vải này đều chịu được lực phá huỷ từ 3 - 20kG/mm². Về hình khối nhà sản xuất sử dụng khí nén phổ biến có dạng (hình 2.28):

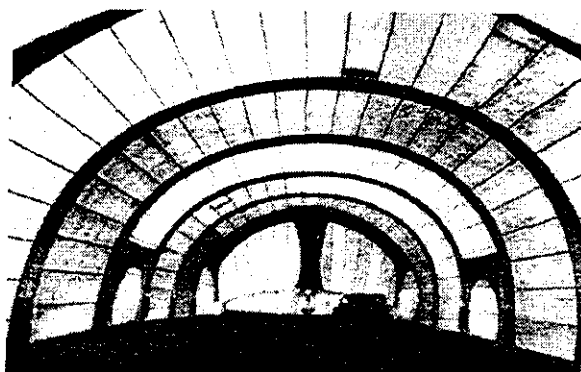
Nhà hình vòm bán trụ không có sườn, mặt bằng hình chữ nhật.

Nhà hình vòm bán trụ có sườn hoặc khung, mặt bằng hình chữ nhật.

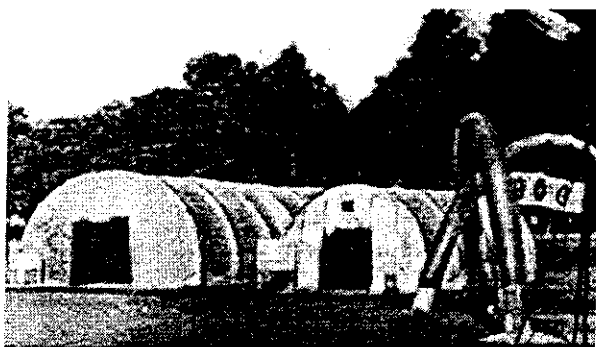
Nhà hình vòm bán cầu mặt bằng hình tròn.



a) Nhà sản xuất giống cây trồng CHLB - Đức



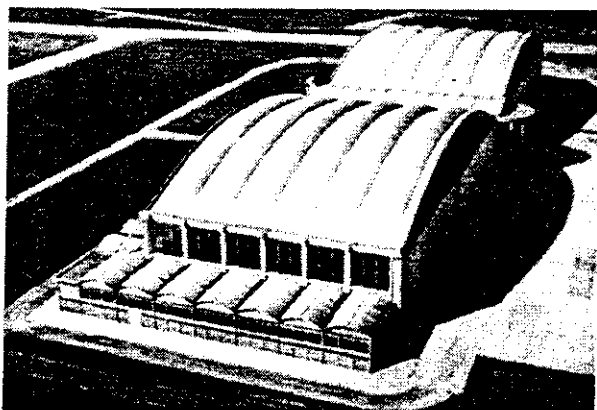
b) Vòm bán trụ của công ty Taio Kogiô - Nhật



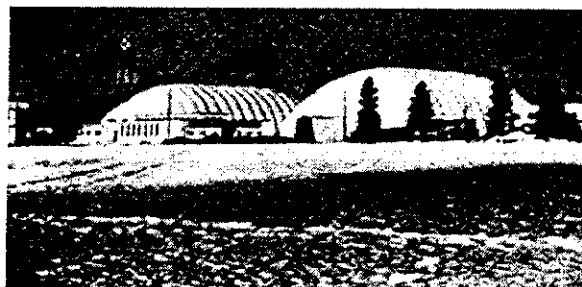
c) Vòm bán trụ cộng hòa Séc



d) Nhà sản xuất công ty Sideire - Mỹ



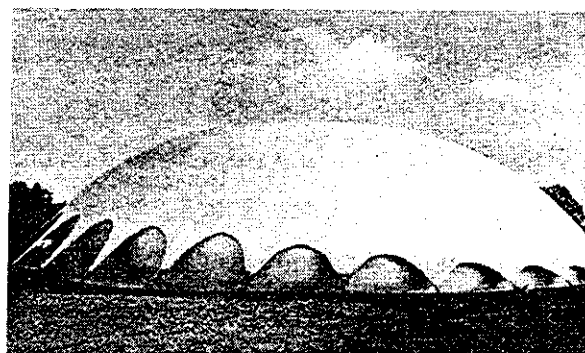
e) Hangar máy bay - CH Pháp



g) Nhà sản xuất công ty Berdeire - Mỹ



h) Nhà kho được sưởi ấm - công ty Berdeire - Mỹ



i) Vòm bán cầu của công ty Taio Kogiô - Nhật

Hình 2.28. Nhà sản xuất kết cấu sử dụng khí nén

2.6.3.2. Nhà công nghiệp một tầng đóng kín

Khoa học kỹ thuật phát triển nhiều lĩnh vực sản xuất ra đời đòi hỏi phải có các không gian đóng kín nhằm đáp ứng các yêu cầu khắt khe do công nghệ sản xuất đề ra. Nhà công nghiệp một tầng đóng kín bao gồm các thể loại:

- Nhà công nghiệp đóng kín hoàn toàn không sử dụng chiếu sáng tự nhiên.
- Nhà công nghiệp đóng kín có một phần sử dụng chiếu sáng tự nhiên với các cửa sổ, nhưng thực chất chỉ mang tính tâm lý nhằm tạo mối liên hệ với môi trường bên ngoài.
- Nhà công nghiệp đóng kín, sử dụng điều hoà không khí quanh năm hoặc chỉ sử dụng điều hoà không khí vào mùa hè, có thể lấy ánh sáng tự nhiên qua cửa sổ từ tường bao hoặc cửa mái. Tuy nhiên chủ yếu vẫn là sử dụng ánh sáng nhân tạo.

a) Những yêu cầu đối với không gian nhà sản xuất đóng kín

Yêu cầu đối với môi trường sản xuất:

Một số nhà sản xuất đóng kín phải đảm bảo độ tối cần thiết, thí dụ trong nhà sản xuất các vật tư phim ảnh.

Một số nhà sản xuất đóng kín có thể lấy ánh sáng tự nhiên dạng phản xạ nhưng không cho phép các tia sáng mặt trời chiếu trực tiếp có thể làm tổn hại đến sản phẩm hoặc làm thay đổi chế độ nhiệt ẩm của môi trường sản xuất.

Một số nhà sản xuất đóng kín không cho phép bụi lọt vào môi trường sản xuất làm giảm chất lượng sản phẩm, ảnh hưởng tới chế độ hoạt động của máy móc, thí dụ trong các ngành sản xuất điện tử, bán dẫn v.v...

Không cho phép vật liệu xây dựng có hiện tượng bị hư hỏng hoặc nước thấm thấu qua mái, tường gây ẩm có thể làm tổn hại tới sản phẩm.

Yêu cầu về mặt sinh học:

Vi khí hậu trong phòng cần đạt hiệu quả sinh lý tối ưu từ nhiệt độ, độ sạch của không khí, cường độ và chất lượng chiếu sáng, mức ồn nằm trong khuôn khổ tiêu chuẩn cho phép, khả năng chiếu tia cực tím v.v...

Vi khí hậu đạt hiệu quả tâm lý tối ưu từ mối quan hệ với thiên nhiên xung quanh, nội thất phù hợp với xu hướng của thị giác, trạng thái âm thanh thích nghi với thính giác, phòng đạt cấp độ an toàn lao động, loại bỏ được tâm lý bất an.

Đạt hiệu quả thẩm mỹ cao, tạo được kiến trúc nội thất hài hoà tới mức tối ưu.

Yêu cầu về mặt kinh tế:

Tạo điều kiện đạt năng suất lao động tối đa, nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm tai nạn lao động.

Giảm chi phí năng lượng điện.

Giảm chi phí sử dụng bao gồm giảm chi phí cho thông gió hoặc điều hoà nhiệt độ, chiếu sáng, làm vệ sinh, bảo vệ và sửa chữa những nơi cần thiết v.v...

Yêu cầu về xây dựng:

Đảm bảo tiến hành khai triển rộng rãi việc xây lắp trên công trường do vậy có thể rút ngắn thời hạn xây dựng.

Giảm số lượng các công việc xây lắp, thí dụ bỏ công việc lắp dựng trần treo v.v...

Giảm thể loại các kết cấu xây dựng đảm bảo thống nhất hoá tới mức tối đa, thí dụ loại bỏ sử dụng chiếu sáng từ cửa sổ trên mái.

b) Ưu nhược điểm của nhà công nghiệp đóng kín (so với nhà sản xuất chiếu sáng tự nhiên bình thường)

- *Ưu điểm:*

Chiếu sáng nhân tạo chất lượng hơn do ánh sáng ổn định, tia sáng theo một hướng cố định, độ chiếu sáng đồng đều.

Nhiệt độ không khí trong phòng ổn định không bị lạnh về mùa đông và nóng bức vào mùa hè.

Tạo điều kiện giữ cho không khí trong sạch. Đảm bảo không khí lưu thông tốt hơn ngay cả khi trong nhà chỉ sử dụng hệ thống thông gió (không sử dụng hệ thống điều hoà).

Kết cấu đơn giản hơn (do không phải xây dựng cửa sổ trên mái). Có thể sử dụng không gian giữa các dàn đỡ mái vào các chức năng phụ, đặt các đường ống kỹ thuật, thông gió, điều hoà không khí v.v...

Giảm chi phí bảo dưỡng lau chùi cửa kính trên mái (so với nhà sản xuất sử dụng cửa mái).

Tạo điều kiện rút ngắn thời hạn xây dựng, đặc biệt là đối với mái.

- *Nhược điểm:*

Chi phí năng lượng điện lớn dẫn đến chi phí khai thác sử dụng cao. Ngay cả khi không sử dụng hệ thống điều hoà cũng cần sử dụng hệ thống thông gió (hoặc quạt gió) với thời gian dài hơn, thậm chí quanh năm và thời gian chiếu sáng, cường độ chiếu sáng mạnh hơn (so với loại nhà sản xuất có sử dụng chiếu sáng tự nhiên).

Gây phức tạp cho việc xây dựng hệ thống thiết bị kỹ thuật và truyền tải, làm tăng thời gian và giá thành xây dựng.

Cần có hệ thống tín hiệu, đóng mở tự động chính xác đối với các thiết bị như thiết bị phân tích thành phần khí ga, bụi, hơi nước trong phòng sản xuất v.v...

Có thể gây nhầm lẫn hoặc sai sót trong phân biệt màu sắc.

Có khả năng gây bất ổn về mặt tâm lý do cách ly với môi trường bên ngoài, có thể xuất hiện cảm giác sợ các phòng đóng kín.

Khó thiết kế đường nét kiến trúc bên ngoài khi nhà sản xuất không có cửa sổ do thiếu cơ sở về tỷ lệ.

Đòi hỏi những biện pháp đặc biệt cho việc phòng chống cháy như tạo nên những hành lang, lối thoát hoặc phòng đảm bảo an toàn.

Không thích hợp đối với các phân xưởng có quá trình sản xuất sinh ra nhiệt thừa trên 20 kcal/h.

2.6.3.3. Xưởng sản xuất lộ thiên, bán lộ thiên

Hiện nay nhiều công đoạn sản xuất được liên kết tạo nên dây chuyền công nghệ liên hoàn với các thiết bị máy móc có kích thước lớn thí dụ các thiết bị trong nhà máy xi măng, xưởng lắp ráp tàu

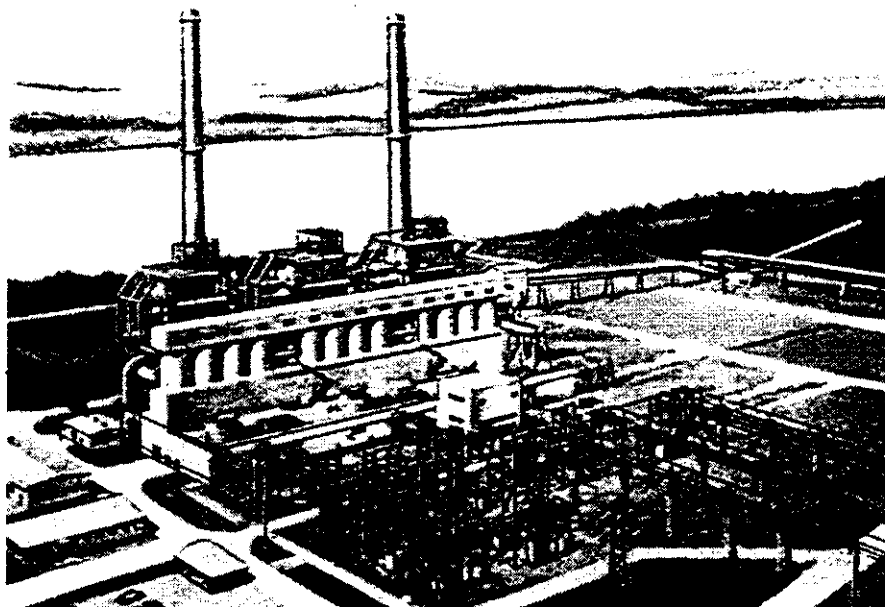
biển, tuốc bin trong nhà máy điện v.v... Mặt khác do tiến bộ của khoa học kỹ thuật nhiều thiết bị sản xuất hoạt động hoàn toàn tự động ít bị tác động của môi trường, không cần có người điều khiển đứng cạnh máy, phòng điều khiển có thể đặt xa các thiết bị này thí dụ thiết bị lên men trong nhà máy bia, thiết bị lọc hoá dầu, trạm sản xuất bê tông tươi v.v... do vậy cho phép đặt các xưởng sản xuất trên ở dạng lộ thiên hoặc bán lộ thiên (hình 2.29).

Các dạng xưởng sản xuất lộ thiên, bán lộ thiên:

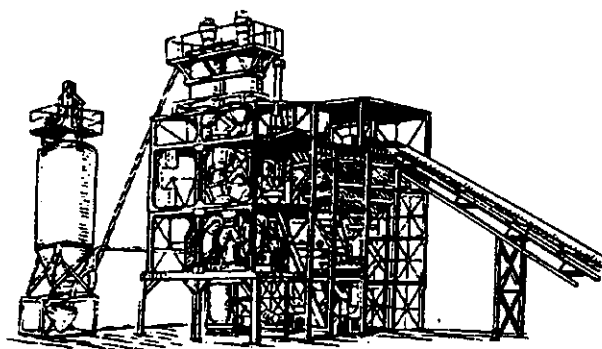
Xưởng sản xuất đặt trực tiếp trên nền đất lộ thiên hoặc có mái che nhẹ, không có tường bao.

Xưởng sản xuất một tầng có sàn gối lên trụ, lộ thiên hoặc có mái che không có tường bao.

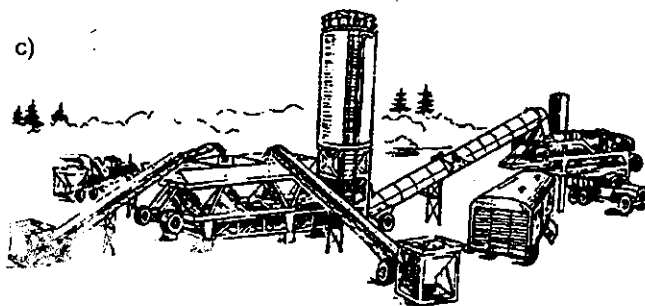
a)



b)



c)



Hình 2.29. Nhà công nghiệp lộ thiên, bán lộ thiên

- a) Nhà máy nhiệt điện lộ thiên Alcoa - Mỹ (gian lò, gian tuốc bin, trạm phân phối điện lộ thiên);
- b) Trạm phối trộn vật liệu rời lộ thiên (được hình thành trên cơ sở lắp ráp các dàn thép để đỡ thiết bị do vậy thí công nhanh dễ cơ động);
- c) Trạm phối trộn bê tông tươi lộ thiên (được hình thành trên cơ sở lắp ráp các bộ phận thiết bị riêng rẽ nên có thể di chuyển dễ dàng nhanh chóng).

Mái che có thể là mái cố định hoặc sử dụng dây căng, vật liệu phủ là tấm kim loại, phibroximăng, vải bạt, vải cao su, vải nhựa tổng hợp v.v... cũng có thể chỉ sử dụng che mưa nắng tùy theo mùa.

Tính ưu việt và hiệu quả của các xưởng sản xuất lộ thiên, bán lộ thiên:

- Giảm vốn đầu tư cho phần kiến trúc xây dựng.
- Giảm được thời hạn xây dựng, đưa nhanh công trình vào sử dụng.
- Nâng cao tính linh hoạt của cơ sở sản xuất, khi cần thay đổi thiết bị sản xuất cũng đơn giản, nhanh chóng.

Điều kiện và lĩnh vực cho phép bố trí xưởng sản xuất lộ thiên, bán lộ thiên.

- Điều kiện cho phép bố trí:

+ Khi bố trí xưởng sản xuất lộ thiên cần phải tính đến thời gian kéo dài của mùa mưa, cường độ của các trận mưa, độ ẩm của các giọt mưa, tình hình gió bão hàng năm, nhiệt độ và tia nắng mặt trời v.v... ảnh hưởng tới hoạt động của thiết bị máy móc khi đặt lộ thiên, bán lộ thiên.

+ Đảm bảo điều khiển từ xa các máy móc thiết bị trong trường hợp công nghệ không đòi hỏi chỗ thao tác cho công nhân bên cạnh.

- Lĩnh vực cho phép bố trí:

Trong điều kiện khí hậu Việt Nam giải pháp bố trí xưởng sản xuất lộ thiên, bán lộ thiên có triển vọng rất lớn đặc biệt đối với các ngành công nghiệp hoá chất, lọc hoá dầu, điện năng, luyện kim đen, sản xuất xi măng, sản xuất cấu kiện bê tông đúc sẵn, đóng tàu thủy v.v... Ở nhiều nước trên thế giới đã đề xuất danh mục các ngành sản xuất có thể sử dụng giải pháp xây dựng lộ thiên, bán lộ thiên như Liên Xô (cũ), Bungari, Mỹ v.v...

2.6.3.4. Nhà sản xuất cơ động

Trong thực tế một vài ngành sản xuất thường phải thay đổi địa điểm để thuận lợi cho việc khai thác nguyên liệu, khai thác lực lượng lao động hoặc đến những nơi có nhu cầu tiêu thụ sản phẩm lớn v.v... Do vậy nhà sản xuất cơ động đang được ứng dụng rộng rãi với khả năng về kỹ thuật, vật liệu xây dựng nhẹ, kết cấu tháo lắp nhanh gọn đáp ứng được tính cơ động của công trình. Nhà sản xuất cơ động khi di chuyển có thể sử dụng phương tiện chuyên chở bằng đường bộ, đường sắt, đường không, đường thủy đến địa điểm mới.

Những dạng nhà sản xuất cơ động:

- Nhà sản xuất di chuyển thường xuyên.
- Nhà sản xuất di chuyển định kỳ, hoạt động tại một địa điểm nào đó một số ngày hoặc một số tháng rồi được di chuyển đến địa điểm mới.
- Nhà sản xuất hoạt động tại một điểm theo chu kỳ 2 - 5 năm mới di chuyển.

Về mặt cấu tạo nhà sản xuất cơ động có thể gộp thành 3 nhóm chính:

- Nhà có kết cấu thanh - môđun, có thể tháo lắp nhanh chóng, giải pháp kết cấu đa dạng, chủ yếu là các thanh dạng ống tuýp liên kết với nhau bằng đinh bu lông, bao che bằng các tấm nhựa tổng hợp, vải nhựa, vải cao su có lõi là lớp lưới kim loại, sợi ni lông để tăng độ bền.

- Nhà có hệ thống kết cấu gồm các buồng ngăn kết hợp dây căng. Buồng ngăn có thể là thùng xe chở hàng, côngtenơ v.v... bố trí dọc 2 bên hoặc xen kẽ với xưởng sản xuất. Thùng xe khi di chuyển dùng để chở máy móc thiết bị, kết cấu của xưởng sản xuất v.v... khi triển khai sản xuất sử dụng làm văn phòng, kho, nơi thay quần áo, sinh hoạt, thậm chí làm nơi ở của công nhân. Không gian sản xuất được tạo nên bởi hệ thống dây căng hoặc khung tạo vòm cong, bao che bằng vải nhựa, vải cao su v.v...

- Nhà sản xuất đặt trên các ụ tàu hoặc phao - sử dụng cho khai thác, bảo quản chế biến hải sản trên biển. Để di chuyển có thể sử dụng động cơ giống như động cơ tàu thủy hoặc sử dụng tàu kéo. Kết cấu công trình đảm bảo vững chắc để chống chọi được với gió bão, sóng lớn của biển.

Lĩnh vực sử dụng nhà sản xuất di động.

- Nhà sản xuất di động có thể được sử dụng trong các lĩnh vực sản xuất:
- Khai thác, sơ chế gỗ trong các khu rừng rộng lớn.
- Gia công hoặc sửa chữa các thiết bị trong các xí nghiệp nghiên cứu thăm dò địa chất, khai thác dầu khí, xây dựng các tuyến đường dẫn dầu.
- Khai thác, gia công chế biến hải sản.
- Phục vụ sửa chữa, sản xuất phụ kiện cho các xí nghiệp xây dựng cầu, đường bộ, đường sắt v.v...
- Sơ chế sữa, lông cừu di chuyển theo các đàn bò, cừu chăn thả trên thảo nguyên. Sơ chế sản phẩm nông nghiệp theo thời vụ như xay, làm sạch thóc, lúa mì, làm sạch và thực hiện các biện pháp bảo quản hoặc sơ chế hoa quả (đặc biệt ở vùng sâu vùng xa).

Ở Liên Xô (cũ) nhà sản xuất cơ động được sử dụng khá phổ biến, về diện tích hàng năm chiếm khoảng 18 - 20% diện tích xây dựng công nghiệp với vốn đầu tư chiếm khoảng 12% vốn cho xây dựng công nghiệp.

Hiệu quả kinh tế của nhà sản xuất cơ động.

- Hiệu quả về sản xuất:

Tiết kiệm vốn đầu tư. Giảm chi phí cho giao thông vận chuyển nguyên liệu (do giảm được bán kính chuyên chở).

Tăng hiệu quả hoạt động sản xuất (do giảm được hao hụt, rơi vãi, hư hỏng nguyên liệu).

- Hiệu quả về mặt xã hội:

Đưa hoạt động sản xuất đến tận vùng sâu vùng xa, kích thích sản xuất ở các vùng này, tạo nên khả năng phân bố sức sản xuất đồng đều, xoá bỏ dần khoảng cách chênh lệch về mặt kinh tế, văn hoá giữa các vùng.

Chương 3

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG

3.1. KHÁI QUÁT, ƯU, NHƯỢC ĐIỂM VÀ PHẠM VI ỨNG DỤNG

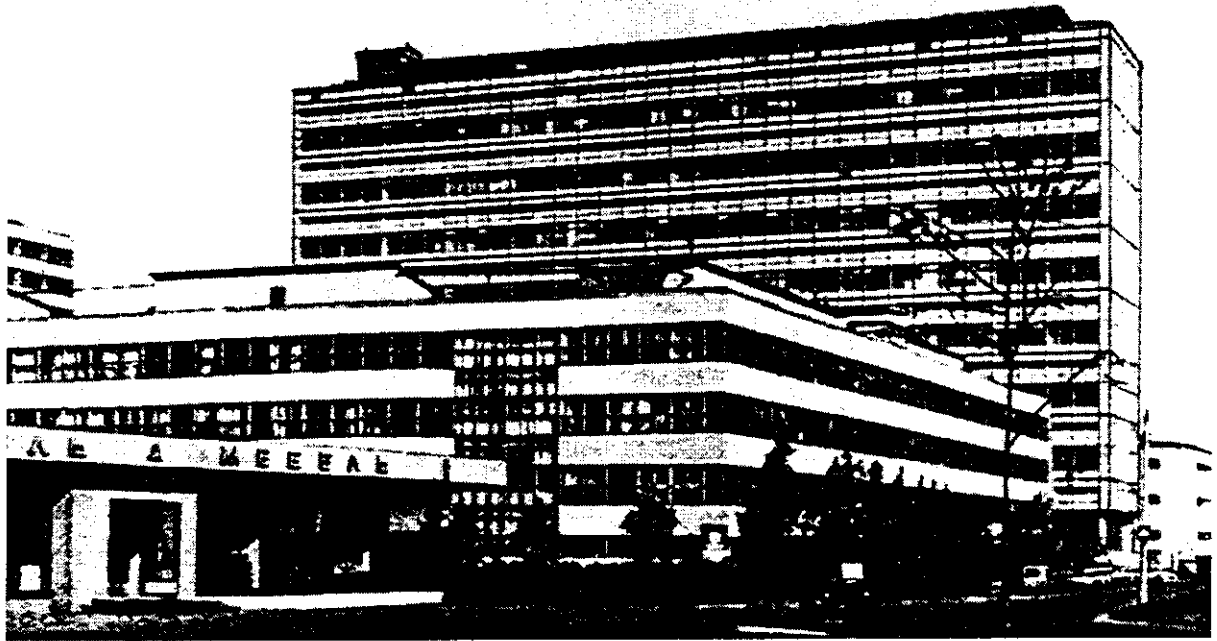
Trên thế giới nhà công nghiệp nhiều tầng chiếm khoảng 20% tổng số các nhà công nghiệp. Ở nước ta nhiều nhà công nghiệp đã ra đời ngay từ những năm đầu thập niên 60 như các nhà máy: Cao su, Xà phòng, Thuốc lá, Bóng đèn phích nước, Dệt kim Đông xuân, Phân đạm Bắc Giang, Chè Phú Thọ, các nhà máy xay xát gạo, chế biến thức ăn gia súc v.v... Nhà công nghiệp nhiều tầng thường được xây dựng từ 2 đến 5 tầng, trên 5 tầng chỉ xây dựng khi công nghệ đòi hỏi vì phải bố trí thang máy cho người đi bộ tốn kém và phòng chống hỏa hoạn phức tạp. Nhà công nghiệp nhiều tầng được xây dựng phổ biến trong các ngành công nghiệp nhẹ, thực phẩm, điện tử, hóa học (hình 3.1, 3.2).

Ưu điểm:

- Tiết kiệm đất xây dựng, phù hợp với việc bố trí trong đô thị có quỹ đất hạn hẹp.
- Giảm được diện tích xây dựng mạng lưới giao thông vận tải, đường ống kỹ thuật bên ngoài công trình.
- Giảm được diện tích kết cấu bao che công trình (tường, mái) thuận tiện cho việc tổ chức thoát nước mưa trên mái do chiều rộng nhà thường không lớn.
- Giảm được khối lượng đào móng, san nền.
- Giảm được không gian vô ích nằm trong giới hạn của kết cấu đỡ mái (vì mái nhà công nghiệp nhiều tầng chỉ nằm ở tầng trên cùng, diện tích nhỏ so với nhà công nghiệp một tầng có cùng diện tích sử dụng cho sản xuất).
- Thuận lợi cho việc bố trí các phòng sản xuất có yêu cầu nhiệt độ, độ ẩm không đổi. Dễ tổ chức thông gió, chiếu sáng tự nhiên vì chiều rộng nhà công nghiệp nhiều tầng thường không lớn.
- Dễ tổ hợp hình khối, đường nét kiến trúc phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ của công trình, của đường phố và thành phố.

Nhược điểm:

- Kích thước lưới cột bị hạn chế (do tải trọng tĩnh và tải trọng động trên sàn lớn) nên chỉ có thể bố trí được các loại thiết bị sản xuất không quá nặng, công kênh. Chiều rộng nhà không lớn.
- Không bố trí được cầu trục ở các tầng. Tầng trên cùng khi lưới cột mở rộng cũng chỉ có thể bố trí cầu trục treo hoặc cầu trục chạy trên vai cột loại nhẹ.
- Diện tích giao thông vận chuyển bên trong nhà lớn (do phải bố trí các loại cầu thang, nút giao thông, luồng người, luồng hàng, hành lang phục vụ cho mỗi tầng).
- Khó thay đổi dây chuyền sản xuất, cải tạo, phát triển, mở rộng nhà (nếu mở rộng nhà quá mức sẽ khó lấy ánh sáng tự nhiên và thông thoáng cho các tầng bên dưới).

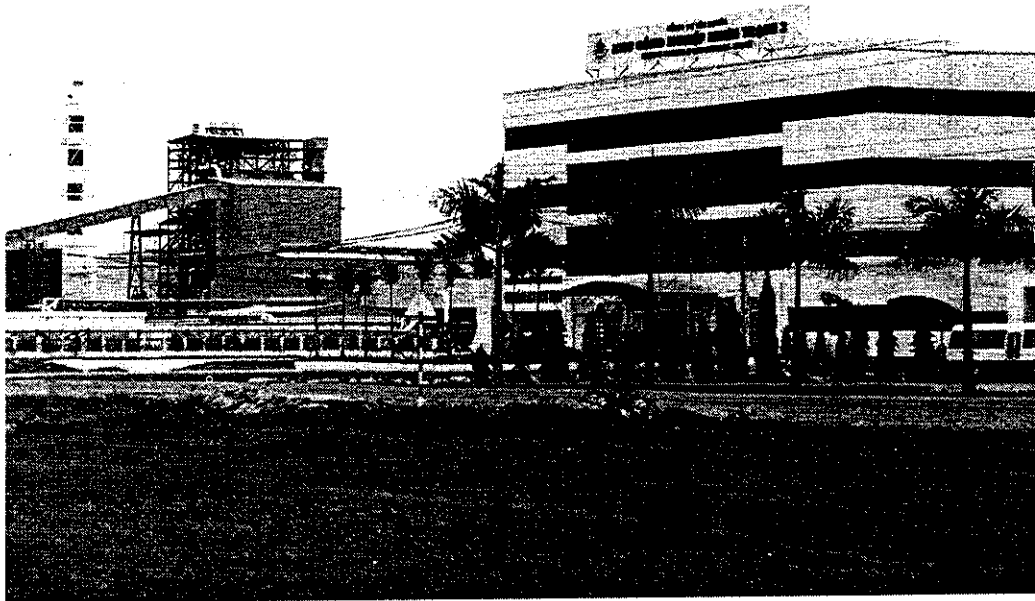


a) Nhà công nghiệp nhẹ sử dụng không gian giữa kết cấu đỡ sàn tầng - CHLB Nga;

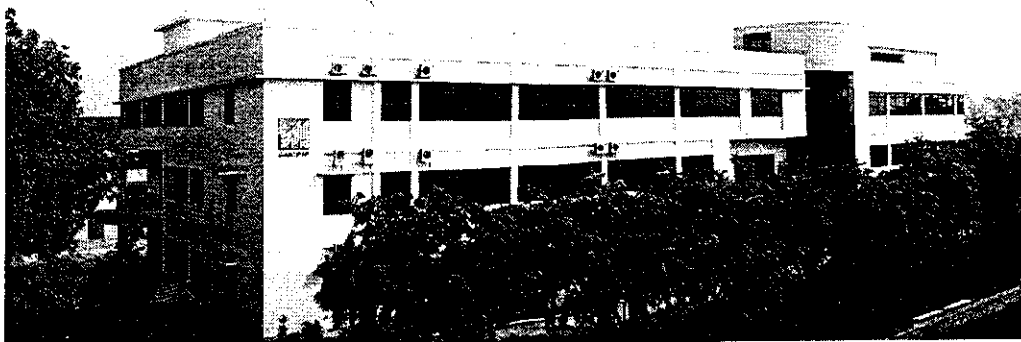


b) Xưởng sản xuất bột giặt NET - Văn Điển - Hà Nội

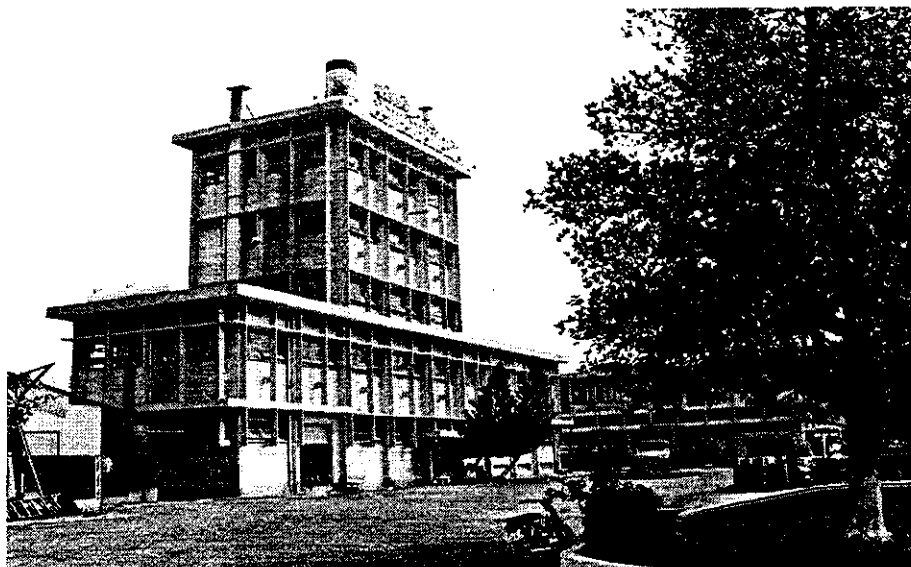
Hình 3.1. Nhà công nghiệp nhiều tầng



a)



b)



c)

Hình 3.2. Nhà công nghiệp nhiều tầng ở Việt Nam

a) Nhà sản xuất nhiều tầng ở KCN Nhơn Trạch 3;
 b) Xưởng may nhiều tầng ở công ty May 10; c) Nhà máy chế biến cà phê Biên Hoà.

Phạm vi ứng dụng: Nhà công nghiệp nhiều tầng thích dụng cho các loại nhà công nghiệp:

Có dây chuyền sản xuất bố trí theo chiều đứng: các nhà máy gia công vật liệu rời như xay xát gạo, chế biến thức ăn gia súc, sàng tuyển quặng .v.v... Vật liệu được đưa lên các tầng trên, lợi dụng trọng lượng bản thân vật liệu tự rơi xuống các tầng dưới qua các quá trình gia công để xuống tầng cuối cùng là thành phẩm.

Các phân xưởng trong các nhà máy hóa chất, lọc hóa dầu nguyên liệu là chất lỏng được gia công trên cơ sở sử dụng tính chất tự chảy với các bể, thiết bị hình trụ đứng được bố trí trên các tầng cao khác nhau của nhà công nghiệp nhiều tầng.

Nhà công nghiệp có dây chuyền công nghệ hoặc thiết bị sản xuất ở mỗi tầng độc lập với nhau như trong các nhà máy bánh kẹo, sợi, dệt, dệt kim, lắp ráp đồng hồ, điện tử, quang học v.v...

Một số nhà máy được xây dựng trong các khu đất đô thị chật hẹp hoặc tại các vị trí cần tạo điểm nhấn trong quy hoạch đường phố hoặc khu dân cư.

Các nhà sản xuất có yêu cầu đảm bảo nhiệt độ, độ ẩm ổn định, độ trong sạch của không khí cao.

3.2. THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG

3.2.1. Lựa chọn hình dáng, kích thước lưới cột, chiều rộng, chiều dài nhà công nghiệp nhiều tầng

3.2.1.1. Lựa chọn hình dáng mặt bằng

Mặt bằng nhà công nghiệp nhiều tầng rất đa dạng, tính đa dạng này tuy có bị hạn chế bởi dây chuyền công nghệ nhưng nhìn chung có xu hướng sử dụng đến mức tối đa diện tích và đặc điểm hình dáng khu đất xây dựng, còn chiều rộng nhà thường bị hạn chế bởi những yêu cầu của công nghệ, điều kiện thông gió chiếu sáng.

Hình dáng mặt bằng nhà công nghiệp nhiều tầng cũng giống như nhà công nghiệp một tầng thường sử dụng: mặt bằng hình chữ nhật, hình chữ L, U, E và mặt bằng nhà có sân trong. Trong điều kiện khí hậu nóng ẩm của Việt Nam và yêu cầu về vệ sinh công nghiệp các mặt bằng hình chữ U và E có sân bán khép kín và nhà có sân khép kín (sân trong) để đảm bảo thông thoáng phải tuân thủ các yêu cầu về hướng gió, khoảng cách giữa các nhánh nhà cũng như hành lang cho xe cứu hỏa và đưa gió vào sân trong như trong nhà công nghiệp một tầng. Tuy nhiên xu hướng chung là hạn chế sử dụng mặt bằng có đường bao phức tạp, tốt nhất là sử dụng mặt bằng hình chữ nhật đơn giản trong xây dựng và thuận lợi cho việc bố trí và thay đổi dây chuyền công nghệ (hình 2.2 chương 2).

3.2.1.2. Lựa chọn lưới cột

Trong nhà công nghiệp nhiều tầng sàn thường chịu tải trọng lớn (từ 500 đến 2000kg/m² và hơn nữa) do vậy kích thước lưới cột thường bị hạn chế, kích thước giữa khẩu độ và bước cột ít chênh lệch. Trong nhà công nghiệp nhiều tầng thường sử dụng bước cột 6 hoặc 12m còn chiều rộng các hàng cột theo phương ngang nhà thường có các dạng chủ yếu (hình 3.3).

Chiều rộng các hàng cột đồng đều

Chiều rộng các hàng cột không đồng đều

Sơ đồ mặt bằng	Lưới cột	Sơ đồ mặt cắt
<p>1 - Chiều rộng các hàng cột đồng đều</p>	<p>6m x 6m 6m x 9m</p>	
	<p>6m x 12m 12m x 12m</p>	
	<p>6m x 18m 12m x 18m</p>	
<p>2 - Chiều rộng các hàng cột không đồng đều</p>	<p>12 + 6 + 9m 18 + 9 + 12m</p>	
<p>3 - Các hàng cột tạo thành hành lang giữa</p>	<p>(6 + 3 + 6) x 6 (6 + 3 + 9) x 6 (9 + 3 + 9) x 6</p>	
<p>4 - Nhà một khẩu độ có công son về hai phía</p>	<p>Khẩu độ 9,12,18,24 công son 1,5 - 2,4</p>	

Hình 3.3. Lựa chọn lưới cột cho nhà công nghiệp nhiều tầng

Theo các nghiên cứu, chiều rộng nhà ảnh hưởng rất nhiều đến giá thành xây dựng. Với lưới cột 6×6m khi tăng chiều rộng nhà từ 18 lên 30m giá thành giảm 15%. Với lưới cột 12×6m khi tăng chiều rộng nhà từ 36 lên 72m giá thành xây dựng giảm 14,6%.

Chiếu sáng, thông thoáng tự nhiên phụ thuộc nhiều vào chiều rộng nhà và chiều cao tầng nhà. Đối với các công việc sản xuất yêu cầu độ rõ thuộc bậc II, chiều rộng nhà 30m, chiều cao tầng 5,4m, cửa sổ dạng băng kính là hợp lý nhất. Đối với loại sản xuất yêu cầu độ rõ thuộc bậc III nhà có chiều rộng 24-30m khi chiều cao tầng 4,8m cửa sổ dạng băng kính là hợp lý nhất. Tuy nhiên do chiếu sáng tự nhiên không đồng đều trong ngày và trong năm nên phải sử dụng kết hợp với chiếu sáng nhân tạo, đặc biệt là với các nhà có chiều rộng lớn hơn (36 - 48m), cũng như trong những nhà chiều rộng nhỏ hơn nhưng bố trí những ngành sản xuất đòi hỏi độ chính xác cao.

Sự thay đổi chiều dài nhà ít ảnh hưởng tới giá thành xây dựng, với chiều rộng 72m chiều dài tăng từ 144m lên 216m giá thành xây dựng cũng chỉ tăng 1,6%.

3.2.2. Tổ chức giao thông

Tổ chức giao thông trong nhà công nghiệp nhiều tầng bao gồm giao thông trên mặt bằng liên hệ trong phạm vi tầng và giao thông theo chiều đứng liên hệ giữa các tầng.

3.2.2.1. Giao thông trên mặt bằng

Giao thông trên mặt bằng: gồm hành lang, lối đi cho người và đường vận chuyển hàng hóa. Thường để tiết kiệm diện tích người ta kết hợp lối đi cho người và vận chuyển hàng hóa chung một đường. Đối với nhà sản xuất có hành lang giữa hoặc hành lang bên người ta sử dụng hành lang này làm hành lang giao thông cho người và hàng hóa. Đối với nhà sản xuất không có hành lang (không gian chung) khi bố trí thiết bị đồng thời bố trí hành lang giao thông dọc nhà, ngang nhà hoặc kết hợp cả hành lang ngang và dọc để cho phương tiện giao thông và người qua lại. Trong nhà công nghiệp nhiều tầng thường sử dụng các phương tiện vận chuyển trên sàn nhỏ nhẹ như xe đẩy tay, xe chạy ắc quy, xe nâng hàng chạy mô tơ điện v.v... Do vậy chiều rộng hành lang giao thông thường lấy từ 2,1-3m. Hành lang giao thông cho luồng người phải nối với cầu thang thoát người khi có sự cố.

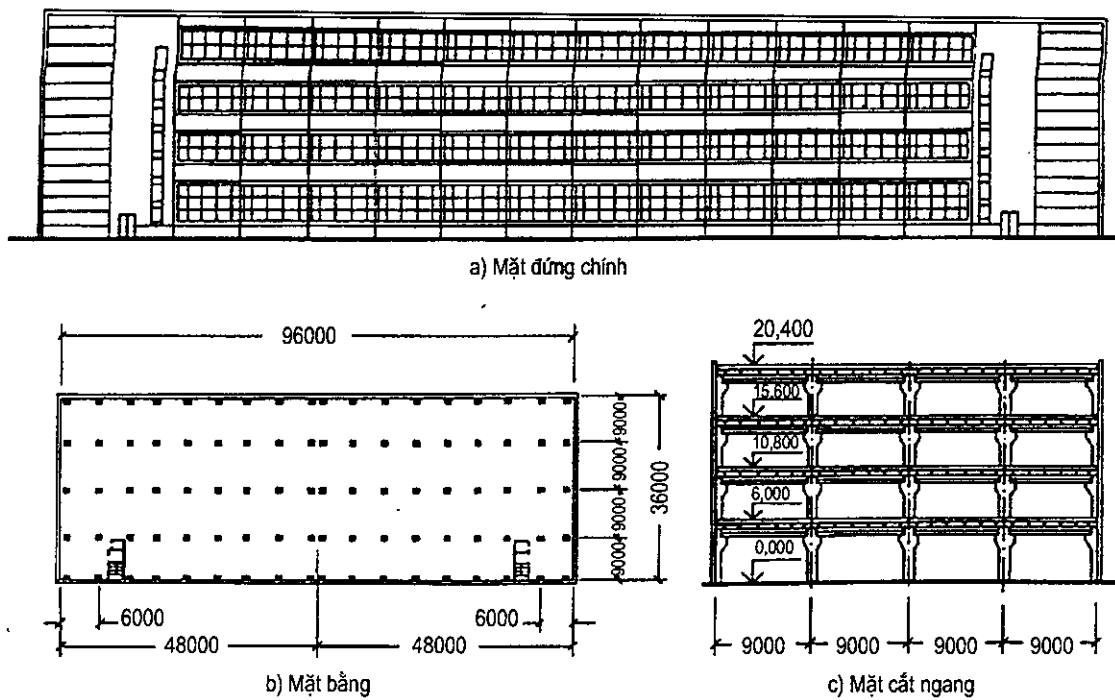
3.2.2.2. Giao thông theo chiều đứng

Giao thông theo chiều đứng trong nhà công nghiệp nhiều tầng bao gồm giao thông vận chuyển hàng hóa (thiết bị, nguyên liệu, bán thành phẩm, thành phẩm v.v...), giao thông vận chuyển cán bộ, công nhân đến các tầng sản xuất và giao thông phục vụ thoát người khi có sự cố, hỏa hoạn. Ngoài ra còn có thể có thang phụ lên mái hoặc lên các sân thao tác phục vụ các thiết bị đặt theo chiều đứng.

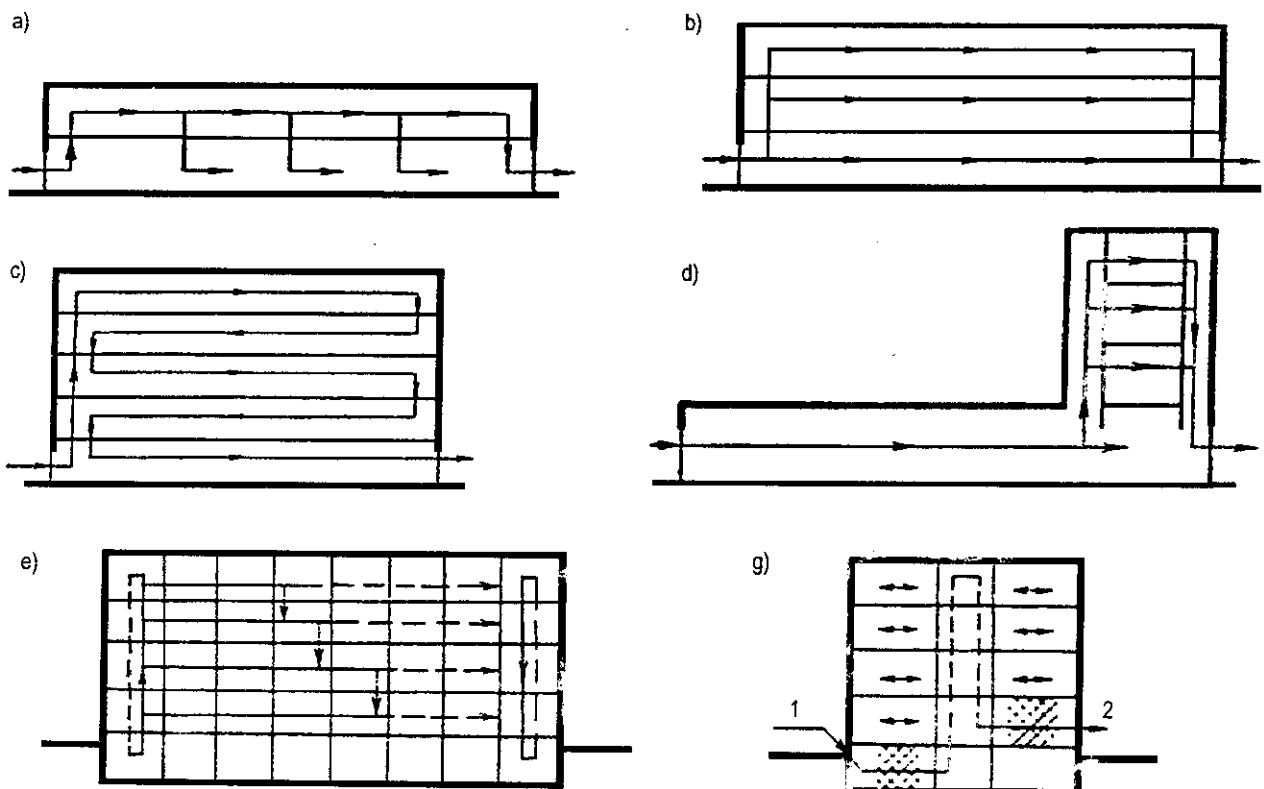
a) Giao thông vận chuyển người (phục vụ công nhân viên đi lại giữa các tầng) bao gồm thang bộ và khi nhà cao 4-5 tầng trở lên có thêm thang máy.

- *Thang bộ:*

Thang bộ có 2 loại: Loại chỉ phục vụ xưởng sản xuất và loại phục vụ cả xưởng sản xuất và các phòng sinh hoạt. Thang bộ chỉ phục vụ xưởng sản xuất được bố trí ở trong xưởng sản xuất (ở giữa nhà hoặc sát tường bao ngoài), ở ngoài xưởng sản xuất (sát tường bao ngoài). Phương án này có ưu điểm là không ảnh hưởng tới dây chuyền sản xuất và kết cấu của nhà.



Hình 3.4. Nhà sản xuất nhiều tầng



Hình 3.5. Dây chuyền sản xuất nhà công nghiệp nhiều tầng

- a) Dây chuyền sản xuất dọc (phức tạp); b) Dây chuyền sản xuất dọc (đơn giản);
 c) Dây chuyền sản xuất vòng - liên tục; d) Dây chuyền sản xuất nhà CN 1 tầng và nhiều tầng;
 e) Thang vận chuyển hàng đặt ở 2 đầu hồi nhà; g) Thang vận chuyển hàng đặt ở phần giữa nhà.

Cầu thang phục vụ đồng thời cả xưởng sản xuất và phòng sinh hoạt được bố trí tại nơi tiếp giáp giữa xưởng sản xuất và các phòng này. Để tiết kiệm không gian trong phạm vi 2 tầng sản xuất có thể bố trí 3 tầng cho các phòng sinh hoạt, còn khi chiều cao tầng sản xuất lớn (6m trở lên), trong phạm vi một tầng sản xuất có thể bố trí 2 tầng cho các phòng sinh hoạt. Trong trường hợp này chiều tới chính dẫn vào xưởng sản xuất còn chiều tới phụ dẫn vào các phòng sinh hoạt. Số lượng và khoảng cách giữa các cầu thang, chiều rộng vế thang được xác định căn cứ vào yêu cầu phòng hỏa và các quy định trong tiêu chuẩn xây dựng. Số lượng cầu thang trong nhà công nghiệp nhiều tầng không được ít hơn 2. Chỉ cho phép sử dụng thang phòng hỏa ngoài nhà để thoát người khi số người làm việc ở tầng đông nhất (trừ tầng 1) ít hơn 15 người. Khoảng cách từ nơi làm việc xa nhất đến cửa vào buồng cầu thang được xác định căn cứ vào loại sản xuất có nguy cơ cháy nổ và bậc chịu lửa của nhà.

Tổng chiều rộng của vế thang được lấy căn cứ vào số người làm việc ở tầng đông nhất (trừ tầng 1) trên cơ sở tính toán: đối với nhà 2 tầng cứ 125 người tính cho 1m rộng vế thang. Đối với nhà 3 tầng là 100 người, nhà trên 3 tầng là 80 người. Chiều rộng vế thang phục vụ việc thoát hiểm không được nhỏ hơn 1,2m và không vượt quá 2,2m. Chiều rộng chiếu nghỉ không được nhỏ hơn chiều rộng vế thang. Cửa dẫn từ các phòng và hành lang vào ô cầu thang cần phải mở về phía thoát người ra khỏi nhà. Độ dốc của vế thang phục vụ thoát hiểm không được vượt quá 1:1,5. Số bậc của một vế thang không được vượt quá 18. Đối với nhà mái bằng 2 tầng trở lên cần phải có ít nhất một cầu thang lên mái. Trên 50% số buồng cầu thang thoát hiểm cần phải được chiếu sáng tự nhiên. Buồng cầu thang làm từ vật liệu không cháy.

- Thang máy chở người (cán bộ, công nhân)

Thang máy cho cán bộ công nhân đi lại được trang bị khi nhà công nghiệp 4 - 5 tầng trở lên. Thang máy thường kết hợp với thang bộ tạo thành nút giao thông và được bố trí cạnh lối vào của công nhân. Đối với nhà sản xuất chiều dài lớn có thể có 2 - 3 lối vào kèm với 2 - 3 nút giao thông cho cán bộ công nhân. Số lượng thang máy do kỹ sư công nghệ tính toán căn cứ vào số tầng nhà và số công nhân làm việc ở tầng đông nhất (trừ tầng 1). Kích thước thang máy giống như thang máy sử dụng trong nhà dân dụng.

Bố trí nút giao thông vận chuyển người (cán bộ, công nhân)

- Bố trí ở giữa xưởng:

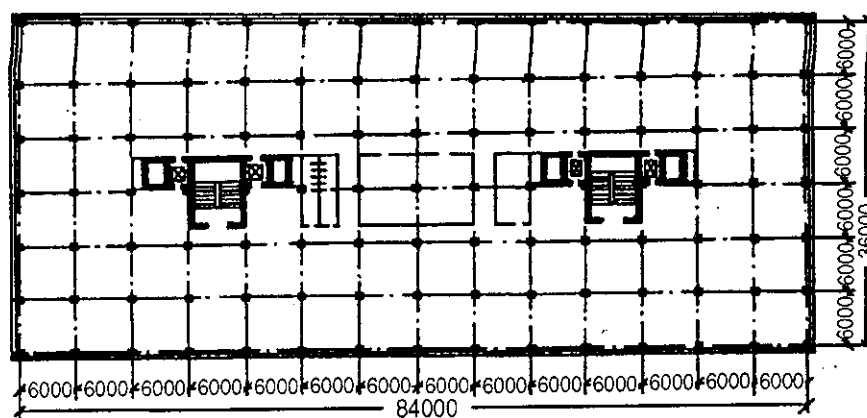
Ưu điểm: Sử dụng phần giữa xưởng là nơi ánh sáng kém không thuận lợi cho việc bố trí sản xuất, không ảnh hưởng tới thông gió, chiếu sáng của nhà sản xuất, công nhân đến các nơi làm việc gần hơn. Về mặt kết cấu lồng cầu thang tăng thêm độ cứng của nhà.

Nhược điểm: Ảnh hưởng tới không gian sản xuất nhất là các ngành sản xuất đòi hỏi không gian lớn để bố trí máy móc liên tục. Thoát người khi có sự cố chưa tốt vì cầu thang bộ nằm giữa nhà khối để cản trở thoát người, còn khi xuống đến tầng 1 vẫn phải vượt qua một khoảng cách mới thoát được ra ngoài nhà. Do vậy thường phải trang bị thang bộ thoát hiểm nằm ở tường bao ngoài nhà (hình 3.6 a).

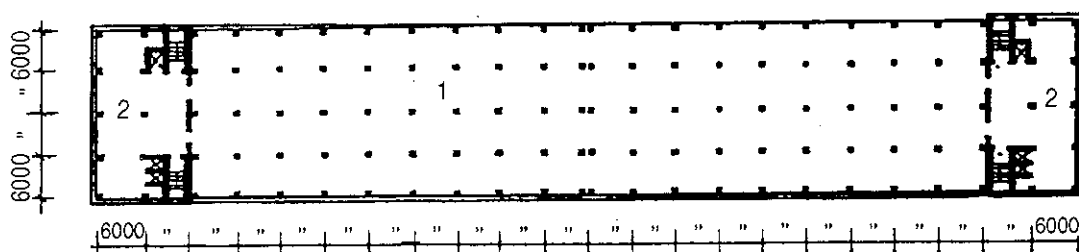
- Bố trí sát tường bao (bên trong công trình).

Có thể bố trí vuông góc, song song với tường bao dọc nhà hoặc tường đầu hồi nhà.

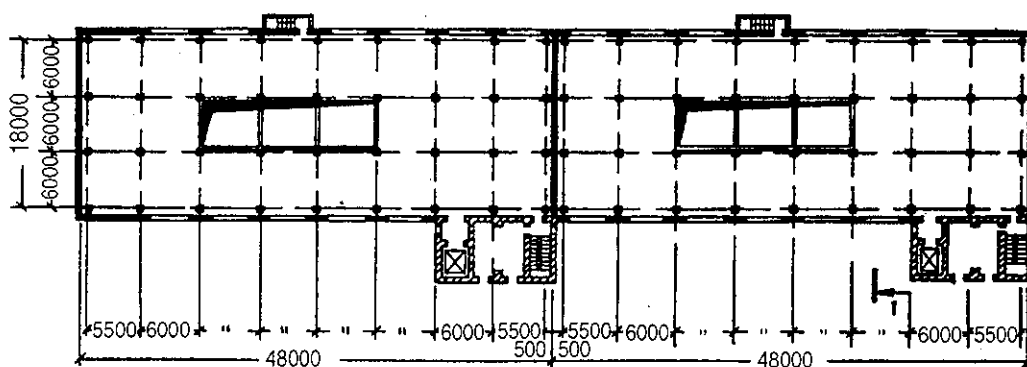
Ưu điểm: Nút giao thông không ảnh hưởng đến việc bố trí dây chuyền sản xuất, thích hợp với nhà có chiều rộng không lớn ($\leq 24m$).



a) Nút giao thông đặt ở phần giữa nhà



b) Nút giao thông đặt ở sát tường bao (bên trong nhà)



c) Nút giao thông đặt ở sát tường bao (bên ngoài nhà)

Hình 3.6. Vị trí nút giao thông trong nhà CN nhiều tầng

Nhược điểm: Nút giao thông ảnh hưởng đến thông gió chiếu sáng cục bộ của nhà xưởng (hình 3.6 b).

- *Bố trí sát tường bao (bên ngoài công trình)*

Có thể bố trí vuông góc hoặc song song với tường bao ngoài

Ưu điểm: Nút giao thông không làm ảnh hưởng đến bố trí dây chuyền sản xuất, tổ chức giao thông trong xưởng, góp phần quan trọng vào bố cục hình khối, phân chia mặt đứng, tạo điểm nhấn trên mặt đứng của nhà sản xuất.

Nhược điểm: Chiếm thêm diện tích đất xây dựng, ảnh hưởng đến thông gió, chiếu sáng cục bộ của xưởng sản xuất (hình 3.6 c).

b) Giao thông vận chuyển hàng hóa

Trong nhà công nghiệp nhiều tầng để vận chuyển hàng hóa theo chiều đứng thường sử dụng thang máy hoặc kết hợp thang máy với thang bộ tạo thành nút giao thông hàng hóa. Thang máy chở hàng thường bố trí ở đầu và cuối dây chuyền sản xuất, thuận lợi cho việc đưa nguyên liệu từ kho lên các tầng và thành phẩm từ các tầng xuống kho. Do vậy trên mặt bằng thang máy chở hàng thường bố trí ở phần diện tích phía sau của nhà sản xuất. Trong trường hợp lối đi bố trí giữa nhà thang máy chở hàng được bố trí ở đầu hồi nhà. Nếu nhà có chiều dài lớn có thể bố trí nhiều thang máy vận chuyển hàng hóa dọc nhà. Trước cửa thang máy cần bố trí diện tích riêng để bốc xếp hàng hóa.

Để thuận lợi cho giải pháp kết cấu buồng thang bộ và thang máy thường sử dụng vách chung. Buồng để mô tơ và thiết bị điều khiển thang máy có thể để trên mái (đỉnh của buồng thang máy) hoặc ở tầng hầm (dưới đáy buồng thang máy). Tuy nhiên phổ biến vẫn là giải pháp đặt trên đỉnh buồng thang máy vì thuận lợi và tiết kiệm diện tích hơn. Lối vào gian đặt mô tơ và thiết bị điều khiển thang máy được bố trí từ phía tum của thang bộ.

Trong thực tế hiện nay có rất nhiều hãng sản xuất thang máy chở người, chở hàng, mỗi hãng có Catalog riêng. Thông thường sử dụng các loại thang máy chở hàng với tải trọng: 500, 1000, 2000, 3000, 5000kg, kích thước cabin tương ứng với tải trọng từ 1000×1000×2000mm (rộng × sâu × cao) đến 3000×4000×2400mm. Buồng thang và phòng đặt mô tơ được làm từ vật liệu không cháy. Cabin thang máy chở hàng có thể có cửa một phía hoặc 2 cửa ở hai phía đối diện nhau.

3.3. THIẾT KẾ MẶT CẮT NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG.

Thiết kế mặt cắt nhằm:

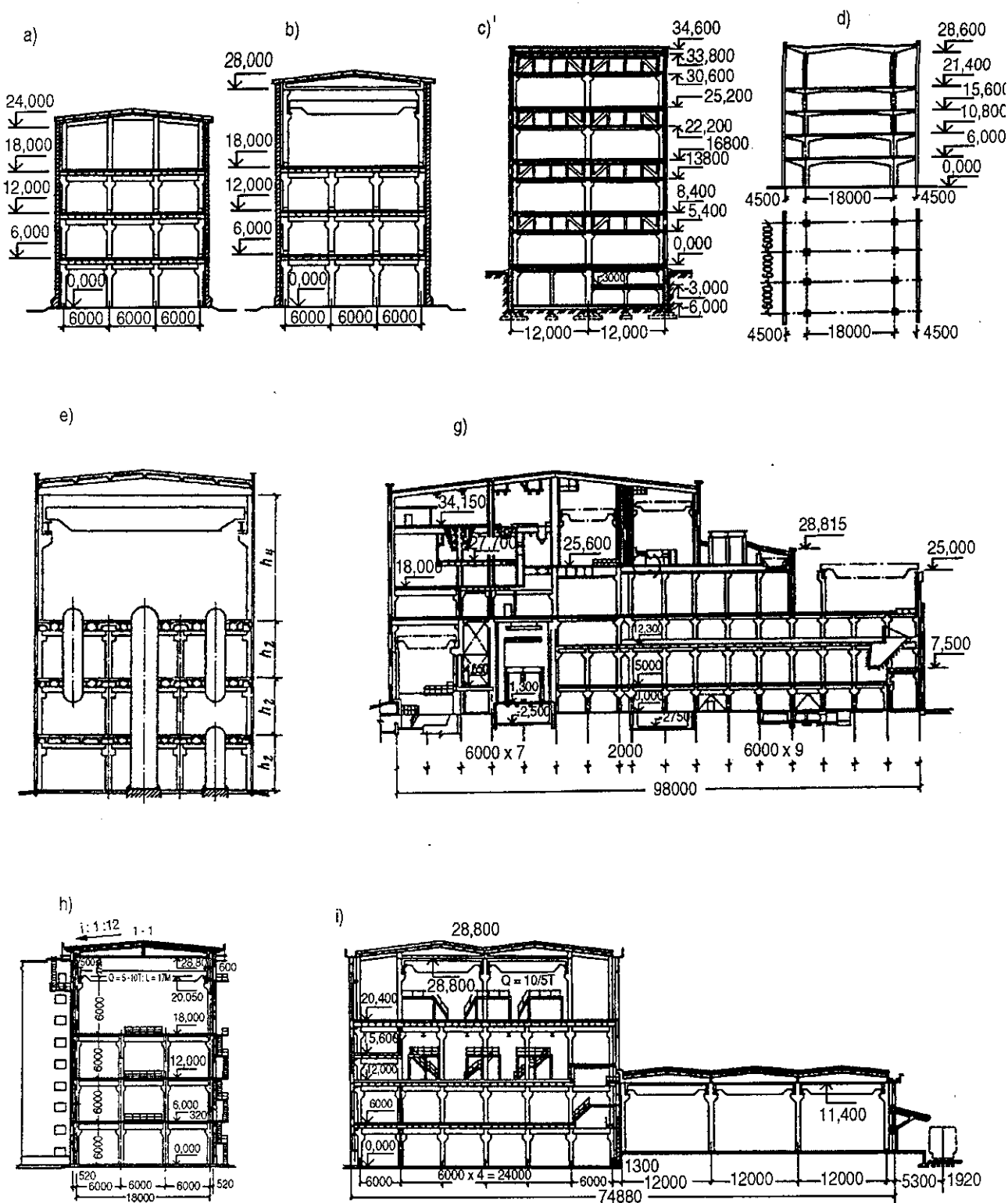
- Xác định số tầng nhà
- Xác định chiều cao tầng nhà và chiều cao toàn nhà.
- Xác định giải pháp kết cấu chịu lực, nền, sàn, mái nhà, kết cấu bao che.
- Tổ chức không gian kiến trúc bên trong, tổ chức thông gió chiếu sáng.

3.3.1. Chọn số tầng nhà

Nhà công nghiệp nhiều tầng thường là từ 2-5 tầng, cá biệt có thể 9-12 tầng hoặc hơn nữa. Khi chọn số tầng nhà cần căn cứ vào:

Dây chuyền công nghệ sản xuất - rất nhiều ngành công nghiệp dây chuyền sản xuất quyết định số tầng nhà thí dụ gian tước bin trong nhà máy nhiệt điện, gian máy nén khí trong nhà máy phân đạm, nhà đặt lò nấu, tạo hình trong nhà máy thủy tinh.v.v... chỉ có thể làm 2 tầng. Ngược lại một số nhà máy công nghệ sản xuất cho phép lựa chọn số tầng bất kỳ, khi đó việc lựa chọn số tầng chỉ còn phụ thuộc vào các yếu tố khác như trong các nhà máy điện tử, sản xuất đồng hồ, dệt may, thiết bị quang học v.v...

Kích thước và trọng lượng của thiết bị máy móc: Nếu kích thước, trọng lượng thiết bị lớn chỉ có thể đưa thành nhà công nghiệp ít tầng, thường là 2 tầng, tầng dưới cho thiết bị nặng, gây rung động, tầng 2 cho thiết bị trọng lượng có thể lớn nhưng ít gây chấn động hoặc rung động hơn.



Hình 3.7. Các loại mặt cắt nhà công nghiệp nhiều tầng

- a) Nhà CN lưới cột các tầng như nhau; b) Nhà CN lưới cột tầng trên cùng mở rộng (có cầu trục);
- c) Nhà CN nhiều tầng có tầng kỹ thuật; d) Nhà CN nhiều tầng một khẩu độ có công son hai bên;
- e) Nhà CN nhiều tầng có thiết bị thông tầng; g) Nhà CN nhiều tầng có các tầng không đồng nhất;
- h) Nhà CN nhiều tầng thông tầng ở lối giữa; i) Nhà CN nhiều tầng kết hợp với nhà CN một tầng.

Tỷ lệ diện tích giữa các công đoạn sản xuất: thí dụ trong nhà máy thuốc lá công đoạn sấy, tước cuộn, công đoạn thái, gia công thuốc lá, công đoạn quấn điếu, đóng bao, đóng túi và kho thành phẩm, 3 công đoạn này diện tích đều tương đương nhau do đó các phân xưởng này người ta xây 3 tầng mặc dầu về mặt kinh tế nhà 4 tầng kinh tế hơn.

Yêu cầu thẩm mỹ và quy hoạch thành phố, tạo điểm nhấn cuối trục đường, mặt đường phố chính hoặc điểm nhấn tại khu dân cư. Để đáp ứng yêu cầu này cần chọn số tầng nhà để có chiều cao thích hợp.

Trên cơ sở tính toán kinh tế - càng nhiều tầng càng tiết kiệm diện tích đất nhưng phải tốn nhiều chi phí khác như phải trang bị thang máy chuyên chở công nhân, bổ xung các thiết bị phòng chống hỏa hoạn, xử lý nền móng, kết cấu và thi công phức tạp (hình 3.7).

3.3.2. Xác định chiều cao tầng trong nhà công nghiệp nhiều tầng

Quy ước chiều cao tầng được tính từ mặt nền hoặc sàn của tầng dưới đến mặt sàn của tầng trên. Đối với tầng trên cùng (nếu nhà có hầm mái) chiều cao tầng được tính từ mặt sàn đến mép dưới của kết cấu đỡ mái. Chiều cao tầng lấy theo mô đun với bội số 0,6m với các kích thước 3,6; 4,8; 6; 7,2m (hình 3.7 a, b, c, d).

Các căn cứ để xác định chiều cao tầng:

- Căn cứ vào độ cao thiết bị máy móc ở trạng thái tĩnh cũng như khi vận hành, tháo lắp, vận chuyển.
- Căn cứ vào yêu cầu thông gió: cần phải có độ cao nhất định để đảm bảo thông thoáng (như đã trình bày ở chương III).
- Căn cứ vào yêu cầu chiếu sáng: để đảm bảo độ chiếu sáng bình thường cho công nhân làm việc phải lấy chiều cao cửa sổ sao cho $L = 2-3h$.
- Căn cứ vào kích thước kết cấu: nếu lưới cột có kích thước lớn dẫn đến dầm đỡ sàn và mái lớn việc lắp các thiết bị đường ống kỹ thuật (thông gió, hút bụi, cấp điện, cấp hơi nước, khí ga v.v...) dọc nhà có thể làm cho chiều cao không gian sản xuất bị ảnh hưởng, trong trường hợp này có thể tăng chiều cao tầng nhà.
- Căn cứ vào chỉ tiêu kinh tế: theo tính toán nếu tăng chiều cao thêm 1m giá thành xây dựng $1m^2$ nhà sẽ tăng $\geq 8\%$ do đó khi tăng chiều cao tầng nhà cần cân nhắc kỹ lưỡng khía cạnh kinh tế.

Để đảm bảo thống nhất hóa trong xây lắp nhà công nghiệp nhiều tầng không nên vượt quá 2 loại chiều cao tầng (trừ tầng hầm).

3.3.3. Lựa chọn vật liệu xây dựng và phương án kết cấu trong nhà công nghiệp nhiều tầng.

Lựa chọn vật liệu xây dựng: Việc lựa chọn vật liệu xây dựng cho nhà công nghiệp nhiều tầng phải căn cứ vào đặc điểm sản xuất bên trong công trình và cấp nhà, thông thường khung nhà công nghiệp nhiều tầng chủ yếu sử dụng BTCT, ngoài ra còn sử dụng hỗn hợp BTCT và thép (các tầng dưới bằng BTCT, các tầng trên bằng thép). Kết cấu thép sử dụng cho nhà công nghiệp 5 tầng trở lên.

Lựa chọn phương án kết cấu: Trong nhà công nghiệp nhiều tầng thường sử dụng khung chịu lực với 2 phương án kết cấu sàn - sàn có dầm và sàn không dầm (sàn nấm), tuy nhiên sàn có dầm sử dụng phổ biến hơn cả. Trong thi công có thể chọn các giải pháp:

Đổ toàn khối - khi công trình xây dựng tại những nơi không có điều kiện xây lắp bằng phương pháp lắp ghép hoặc khi sàn nhà cần chừa nhiều ô trống để lắp đặt thiết bị, đường ống.

Khung đổ toàn khối còn sàn, mái lắp panen.

Khung, sàn lắp ghép.

3.3.4. Trục định vị trong nhà công nghiệp nhiều tầng

3.3.4.1. Nhà khung có dầm

Trong nhà công nghiệp nhiều tầng đa phần sử dụng khung BTCT có dầm, trục định vị được xác định như sau:

Đối với khung đổ toàn khối: trục định vị ngang và dọc ở các hàng cột đều đi qua tâm hình học của cột.

Đối với khung lắp ghép có dầm: trục định vị tại các hàng cột giữa nhà luôn đi qua tâm hình học của cột.

- *Trục định vị biên dọc nhà:*

Đối với hàng cột biên dọc sử dụng thép góc chờ để đỡ sườn panen, trục định vị đi qua mép trong của tường, mép ngoài của cột (hình 3.8 b).

Đối với hàng cột biên dọc sử dụng tai cột để đỡ sườn panen biên, trục định vị đi qua thân cột, cách mép trong cột biên $a = \frac{b}{2}$ (b- chiều rộng cột trong nhà) (hình 3.8 d).

- *Trục định vị tại đầu hồi:*

Khi dầm đỡ sàn có tiết diện hình chữ nhật, trục định vị đi qua mép trong của tường, mép ngoài của cột.

Khi dầm đỡ sàn có tiết diện hình chữ T ngược, trục định vị đi qua tâm hình học của cột. Mép trong của tường trùng với mép ngoài của cột.

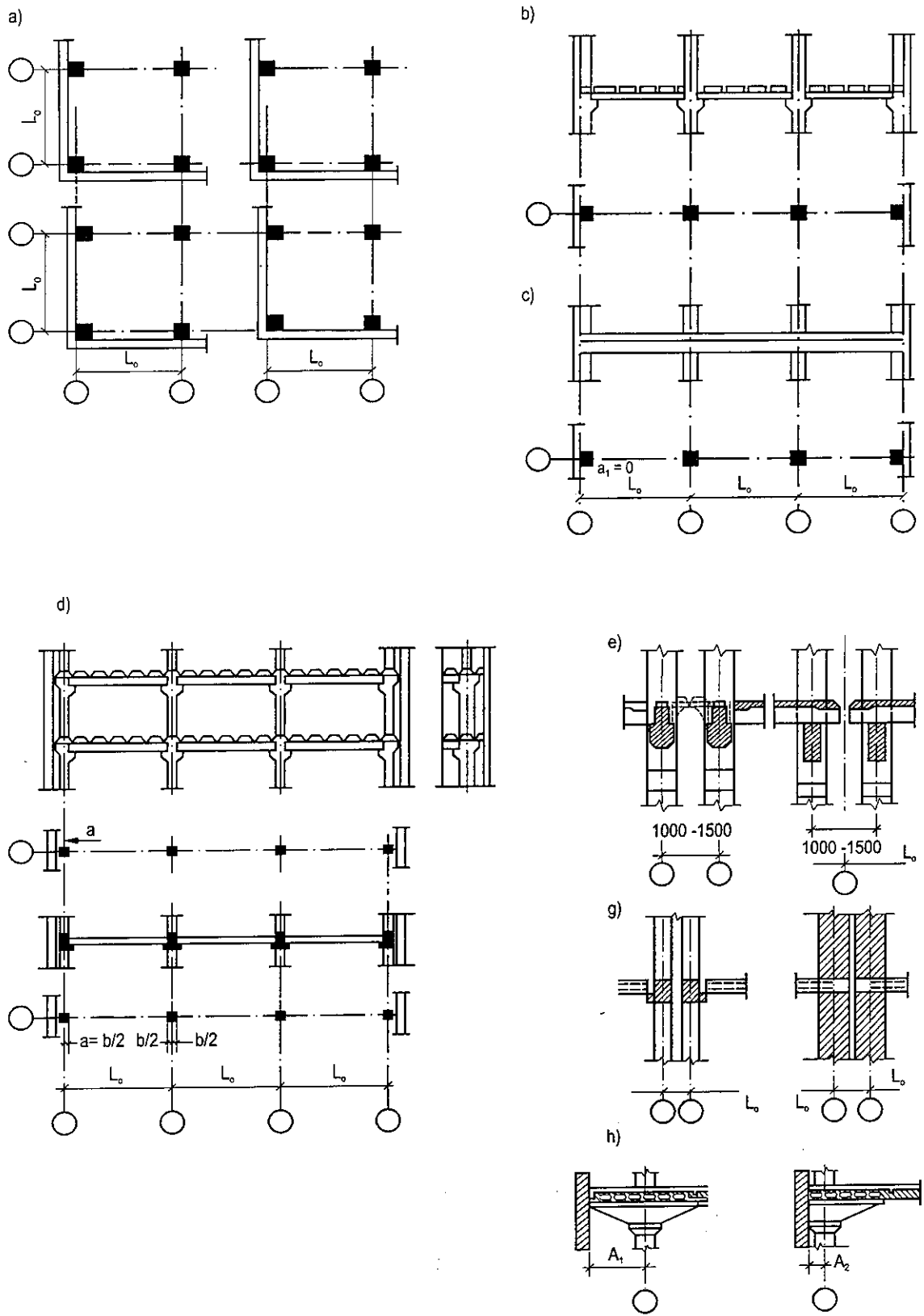
- *Trục định vị tại khe lún ngang:*

Khi tiết diện dầm hình chữ nhật trục định vị đi qua khe lún.

Khi tiết diện hình chữ T ngược, trục định vị đi qua tâm hình học 2 hàng cột nằm dọc khe lún, khoảng cách giữa hai trục là 1000 – 1500 mm (hình 3.8 e).

3.3.4.2. Nhà khung không dầm (sàn nắm)

Trong nhà công nghiệp nhiều tầng sử dụng khung BTCT không dầm (sàn nắm) lắp ghép cũng như đổ toàn khối, trục định vị các hàng cột biên (ngang và dọc) đều đi qua tâm hình học của cột, mép trong của tường cách trục định vị một khoảng là $A1$ bằng $1/2$ chiều rộng tấm sàn dọc hàng cột ($1/2 B$) – $B \approx 2500$ mm. Đôi khi cũng sử dụng mũ cột lệch ở phía tường dọc, khi đó mép trong tường dọc nhà cách trục định vị một khoảng là $A2$ - nhỏ hơn $A1$ (hình 3.8 h).



Hình 3.8. Trục định vị nhà công nghiệp nhiều tầng lắp ghép

- a) Trục định vị trên mặt bằng; b) Trục định vị dạng cột có vai đỡ dầm sàn; c) Trục định vị dạng cột nối với nhau qua dầm (không nối trực tiếp) d) Trục định vị phương án tương tự mang hoặc tường treo; e) Trục định vị tại khe lún; g) Trục định vị nhà tường chịu lực; h) Trục định vị nhà tường sử dụng sàn không dầm (sàn nầm)

3.4. CƠ CẤU QUY HOẠCH HÌNH KHỐI NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG

Có 2 dạng cơ cấu quy hoạch hình khối chủ yếu trong nhà công nghiệp nhiều tầng:

3.4.1. Cơ cấu quy hoạch hình khối đồng nhất

Loại nhà này thường có mặt bằng được hình thành trên cơ sở các đơn nguyên đồng nhất, được sử dụng nhiều trong thiết kế các nhà công nghiệp nhiều tầng thuộc các ngành công nghiệp thực phẩm, điện tử, may mặc, công nghiệp nhẹ v.v... Nét đặc thù của nhà công nghiệp nhiều tầng có cơ cấu quy hoạch hình khối đồng nhất là mặt bằng thường có lưới cột vuông $6 \times 6\text{m}$ hoặc lưới cột hình chữ nhật $9 \times 6\text{m}$, chiều cao các tầng như nhau trừ tầng một chiều cao có thể lớn hơn, chiều cao của toàn nhà thống nhất, hình khối thống nhất. Đôi khi cũng có sử dụng lưới cột với 3 khẩu độ, khẩu độ giữa nhỏ hơn làm hành lang giao thông.

Loại nhà có cơ cấu quy hoạch hình khối đồng nhất có thể mở rộng khẩu độ tầng trên cùng hoặc hợp khối với nhà công nghiệp một tầng khi cần bố trí mặt bằng liên tục. Điều này cho phép giảm diện tích xây dựng, giảm đường giao thông và đường ống kỹ thuật ngoài nhà dẫn đến giảm giá thành xây dựng. Chiều cao phần nhà nhiều tầng có thể vượt hơn hoặc bằng phần nhà một tầng. Phần nhà một tầng có thể hợp khối với phần cao tầng ở phía đầu hồi hoặc theo chiều dọc nhà.

Trong ngành hóa chất tương đối phổ biến dạng nhà công nghiệp nhiều tầng, các tầng dưới có cơ cấu quy hoạch hình khối thống nhất với lưới cột $6 \times 6\text{m}$ hoặc $6 \times 9\text{m}$. Tầng trên cùng khẩu độ được mở rộng 12, 18 hoặc 24m, trang bị cầu trục chạy trên vai cột hoặc cầu trục treo tải trọng tới 10T (hình 3.7 b, e, h).

3.4.2. Cơ cấu quy hoạch hình khối không đồng nhất

Loại nhà này thường được thiết kế cho ngành công nghiệp tuyển quặng, than đá, luyện than cốc, sản xuất giấy, luyện kim màu v.v... Trong các ngành công nghiệp kể trên dây chuyền công nghệ có liên quan đến các thiết bị như bunke, bồn chứa, thiết bị hình trụ v.v... với kích thước lớn được đặt ở các cốt khác nhau. Các thiết bị này làm cho giải pháp bố cục hình khối nhà phức tạp, do vậy hình thành nhà công nghiệp nhiều tầng có cơ cấu quy hoạch hình khối không đồng nhất với mặt bằng và số tầng ở các phần nhà không giống nhau. Căn cứ vào yêu cầu công nghệ ở mỗi tầng có thể bố trí cầu trục chạy trên vai cột hoặc cầu trục treo. Chiều cao tầng lớn nhất có thể đạt tới 20m hoặc hơn nữa (hình 3.7 g).

Nhà công nghiệp nhiều tầng với cơ cấu quy hoạch hình khối không đồng nhất cũng thường được hợp khối với nhà công nghiệp một tầng. Bunke và các thiết bị khác được lắp đặt trong phần nhà nhiều tầng tạo nên tải trọng tĩnh, thậm chí cả tải trọng động rất lớn. Do đó giữa 2 phần nhà phải có khe lún. Độ chênh lệch giữa 2 phần nhà này thường rất lớn tạo nên đường bao phức tạp và bố cục chung của nhà phức tạp (hình 3.7 i).

3.5. NHÀ CÔNG NGHIỆP HAI TẦNG

3.5.1. Khái niệm chung

Nhà công nghiệp hai tầng là một dạng đặc biệt của nhà công nghiệp nhiều tầng đồng thời có nhiều đặc điểm tương đồng với nhà công nghiệp một tầng. Tuy nhiên nhà công nghiệp hai tầng có

những ưu điểm nổi trội do giữ được các mặt ưu việt và khắc phục được những mặt nhược điểm của cả 2 loại nhà trên.

3.5.2. Ưu, nhược điểm của nhà công nghiệp hai tầng

Ưu điểm:

So với nhà công nghiệp một tầng - giảm được diện tích xây dựng do vậy có thể dễ đưa vào cơ cấu quy hoạch đô thị.

Giữ được những điểm ưu việt của nhà công nghiệp một tầng bằng giải pháp bố trí kho, máy móc thiết bị to nặng, gây rung động mạnh ở tầng một đồng thời có thể bố trí các dây chuyền sản xuất nhẹ hơn, đòi hỏi không gian linh hoạt hơn, chiếu sáng thông thoáng tốt hơn ở tầng hai bằng cách mở rộng lưới cột tầng hai và sử dụng cửa sổ trên mái.

Có thể đưa văn phòng điều hành sản xuất đến gần nơi làm việc hơn, tận dụng phần không gian kết cấu đỡ sàn làm tầng kỹ thuật phục vụ cho cả tầng một và tầng hai, tiết kiệm được diện tích và giá thành xây dựng.

So với nhà công nghiệp nhiều tầng - nhà công nghiệp hai tầng có thể sử dụng các khu đất có đường đồng mức chênh lệch nhiều hoặc nền đất không chịu được tải trọng lớn.

Tổ chức giao thông cho luồng người, luồng hàng, tổ chức phòng hỏa, thoát người khi có sự cố đơn giản hơn.

Lưới cột mở rộng linh hoạt hơn trong việc bố trí các loại sản xuất.

Nhược điểm:

So với nhà công nghiệp một tầng - khi chiều rộng nhà lớn phần giữa nhà ở tầng một bị tối, khó thông thoáng nhất là khi bố trí các phòng sản xuất, kỹ thuật dọc theo tường bao nhà.

Vận chuyển nguyên vật liệu, hàng hóa lên tầng hai phức tạp do phải sử dụng các phương tiện như thang máy, gầu nâng, băng tải, khí nén.v.v... thi công xây lắp phức tạp hơn.

So với nhà công nghiệp nhiều tầng - chiếm nhiều đất xây dựng trong quy hoạch đô thị hơn. Về mặt thẩm mỹ không thể đóng vai trò là điểm nhấn trong quy hoạch đô thị vì chiều cao vẫn bị hạn chế.

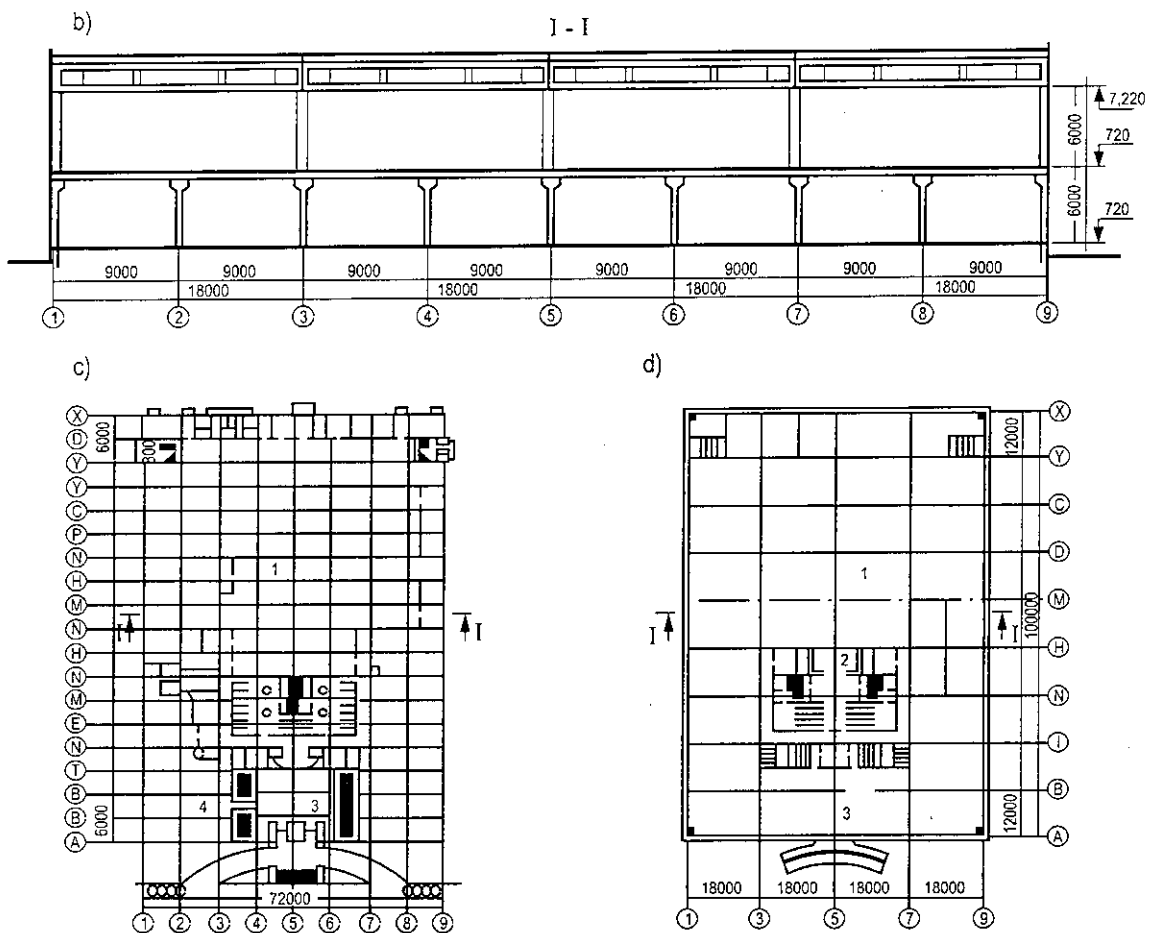
3.5.3. Phạm vi ứng dụng

Nhà công nghiệp hai tầng sử dụng phổ biến cho các ngành công nghiệp: sợi dệt, dệt kim, may mặc, giấy da, thủy tinh, thực phẩm, nhựa, cơ khí chính xác hoặc một số phân xưởng: làm nguội phân lân nung chảy, gian tuốc bin nhà máy điện v.v...

Nhà công nghiệp hai tầng cũng thường hợp khối với nhà công nghiệp nhiều tầng hoặc một tầng.

3.5.4. Cơ cấu quy hoạch mặt bằng nhà công nghiệp hai tầng.

Cũng giống như nhà công nghiệp nhiều tầng mặt bằng nhà công nghiệp hai tầng có thể là hình chữ nhật, hình vuông, nhà có sân bán khép kín, sân trong hoặc hợp khối liên tục. Lưới cột có thể vuông: 6×6, 9×9, 12×12, 18×18, hình chữ nhật: 6×9, 6×12, 6×18, 6×24. Khẩu độ có thể đồng đều: 6+6+6, 9+9+9, 12+12+12, 18+18+18 v.v... hoặc không đồng đều: 6+3+6, 6+3+9, 6+9+12 v.v... Tầng một lưới cột nhỏ: 6+6+6+6, 9+9+9+9, 12+12+12+12, tầng hai lưới cột mở rộng: 12+12, 18+18, 24+24 (hình 3.9).



Hình 3.9. Nhà công nghiệp 2 tầng (Nhà máy sản xuất đồng hồ ở Matxcova - CHLB Nga)

- a) Phối cảnh mặt đứng chính; b) Mặt bằng ngang 1-1
- c) Mặt bằng tầng 1 lưới cột 6×9m; d) Mặt bằng tầng 2 lưới cột mở rộng 12×18m
- 1- Phòng sản xuất; 2- Các phòng phục vụ sinh hoạt; 3- Phòng giữ áo khoác ngoài;
- 4- Nhà ăn; 5- Khu vực các phòng hành chính

3.5.5. Tổ chức lối vào cho luồng hàng, luồng người trong nhà công nghiệp hai tầng

Giải pháp bố trí lối vào cho luồng hàng và luồng người có ảnh hưởng rất lớn về quy hoạch hình khối chung của nhà công nghiệp hai tầng. Có ba giải pháp bố trí lối vào cho luồng hàng, luồng người:

Bố trí lối vào chung - cho luồng người và hàng hóa đều ở một khu vực nhưng hướng vận chuyển khác nhau. Lối vào có thể ở giữa nhà (đường vận chuyển xuyên qua nhà) hoặc ở đầu hồi nhà.

Bố trí lối vào riêng rẽ - luồng người và luồng hàng đối diện nhau (ở hai phía đầu hồi nhà, ở phía trước và phía sau nhà, ở đầu hồi và phía sau, ở đầu hồi và phía trước), đường vận chuyển không trùng lặp, không cắt nhau.

Bố trí lối vào cho nguyên liệu, lối ra cho thành phẩm ở 2 cửa khác nhau (thường ở hai phía đầu hồi hoặc ở hai vị trí nằm phía sau nhà), còn lối vào cho luồng người ở phía trước hoặc đầu hồi.

3.5.6. Những dạng chủ yếu của nhà công nghiệp hai tầng (hình 3.10)

a) Nhà công nghiệp hai tầng một khẩu độ - lưới cột 9×6 , 12×6 , 18×6 , 24×6 , 18×2 , 24×12 , 36×12 .

b) Nhà công nghiệp hai tầng nhiều khẩu độ, lưới cột tầng một và tầng hai giống nhau với các dạng:

- Nhà 2 tầng có các khẩu độ bằng nhau
- Nhà 2 tầng có các khẩu độ khác nhau
- Nhà 2 tầng có lưới cột vuông
- Nhà 2 tầng có mái răng cưa

c) Nhà công nghiệp hai tầng lưới cột tầng một nhỏ, tầng hai mở rộng có thể có trang bị cầu trục chạy trên vai cột hoặc cầu trục treo.

d) Nhà công nghiệp hai tầng có tầng hầm.

e) Nhà công nghiệp hai tầng hợp khối với nhà công nghiệp một tầng hoặc nhiều tầng.

3.6. NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG ĐA NĂNG

3.6.1. Khái niệm

Nhà công nghiệp nhiều tầng đa năng là nhà công nghiệp có thể bố trí nhiều ngành sản xuất có những yêu cầu về mặt bằng, lưới cột và không gian tương đối gần nhau, khi cần có thể cho phép thay đổi dây chuyền, thiết bị công nghệ mà không đòi hỏi phải thay đổi hoặc cải tạo nhà.

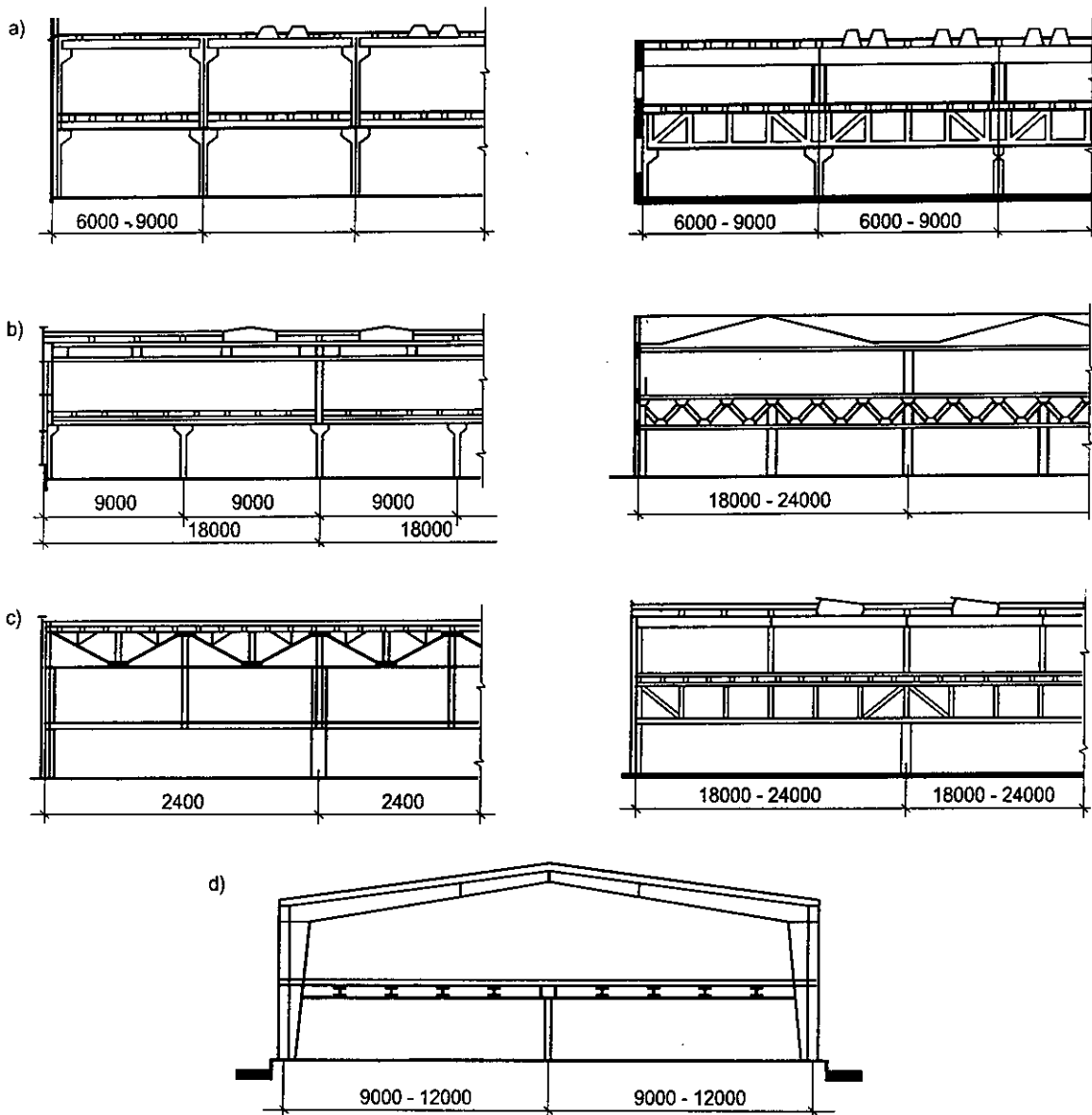
Nhà công nghiệp nhiều tầng có thể có tính đa năng thấp, trung bình hoặc cao, về mặt giải pháp quy hoạch hình khối có thể theo nguyên tắc lưới cột vuông hoặc nhà một khẩu độ lớn có tầng kỹ thuật.

3.6.2. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng thấp

Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng thấp thường mặt bằng với lưới cột vuông 6×6 hình thành từ các đơn nguyên điển hình 36×42 m, ở giữa mỗi đơn nguyên bố trí thang bộ, 2 thang máy, 2 ô trống để bố trí đường ống kỹ thuật, các phòng phụ và kho. Khi cần thiết ở các khẩu độ giữa có thể giải phóng các phòng phục vụ để sử dụng cho sản xuất. Ở tầng 1 bố trí các phòng hành chính, quản lý, nhà ăn, y tế, kho thành phẩm và bán thành phẩm. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng thấp thường được thiết kế cho các ngành sản xuất có thiết bị không lớn và thành phẩm kích thước nhỏ (hình 3.12).

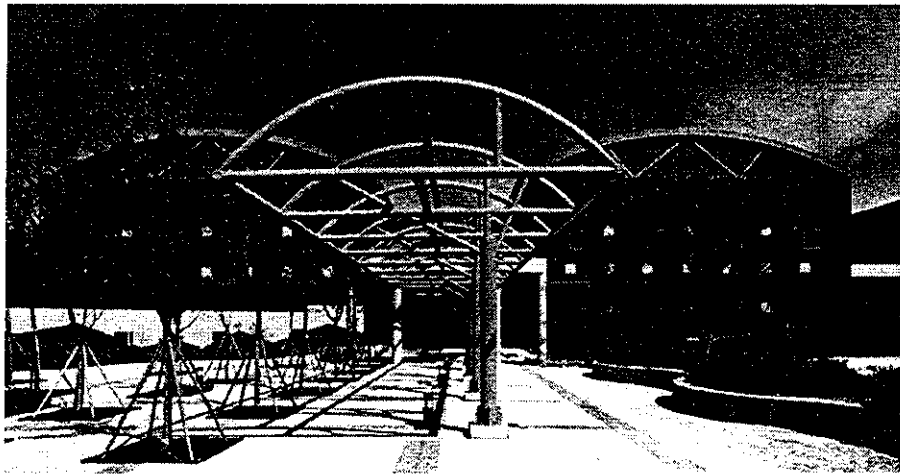
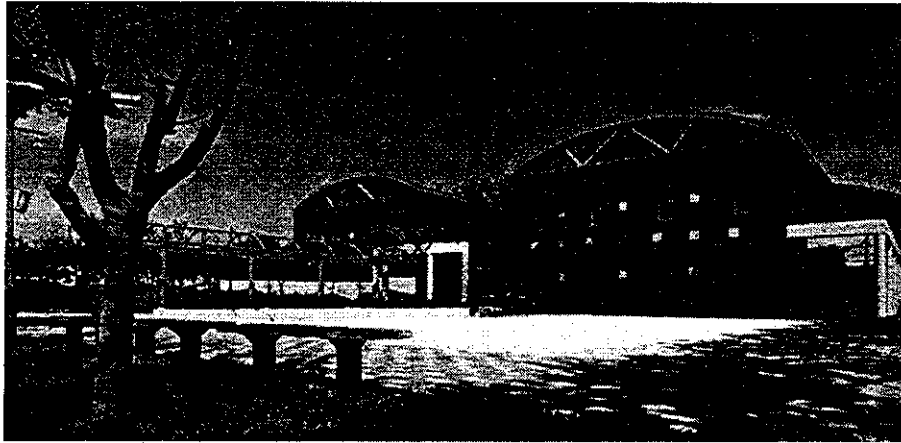


Nhà công nghiệp hai tầng của Hàn Quốc

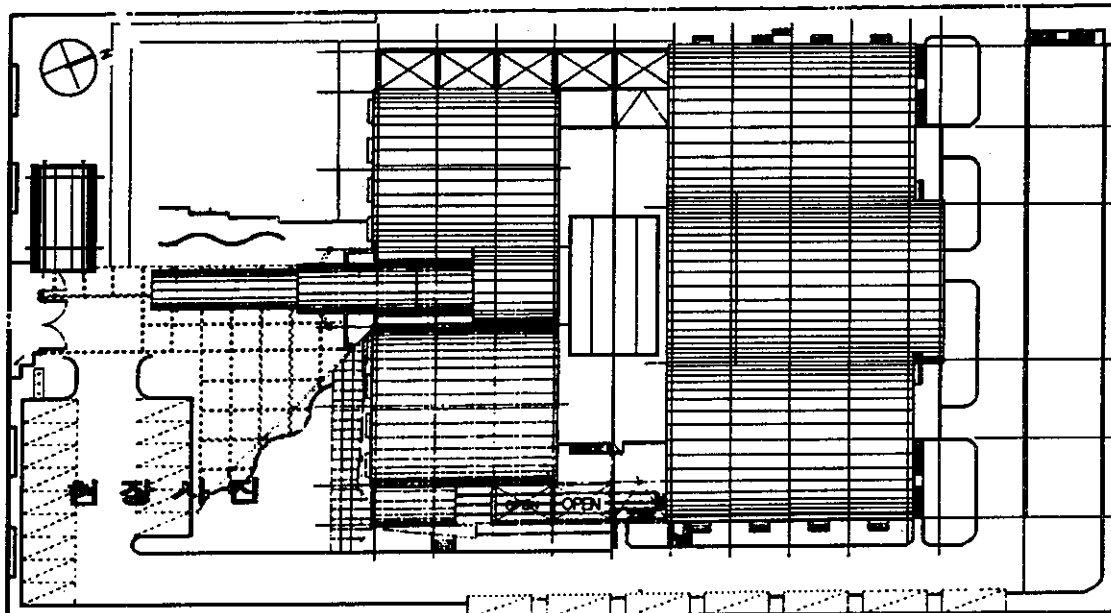


Hình 3.10. Các dạng khung nhà công nghiệp 2 tầng

a) Lưới cột tầng 1 và 2 như nhau; b) Lưới cột tầng 2 mở rộng; c) Lưới cột tầng 1 mở rộng; d) Nhà CN khung zamil.

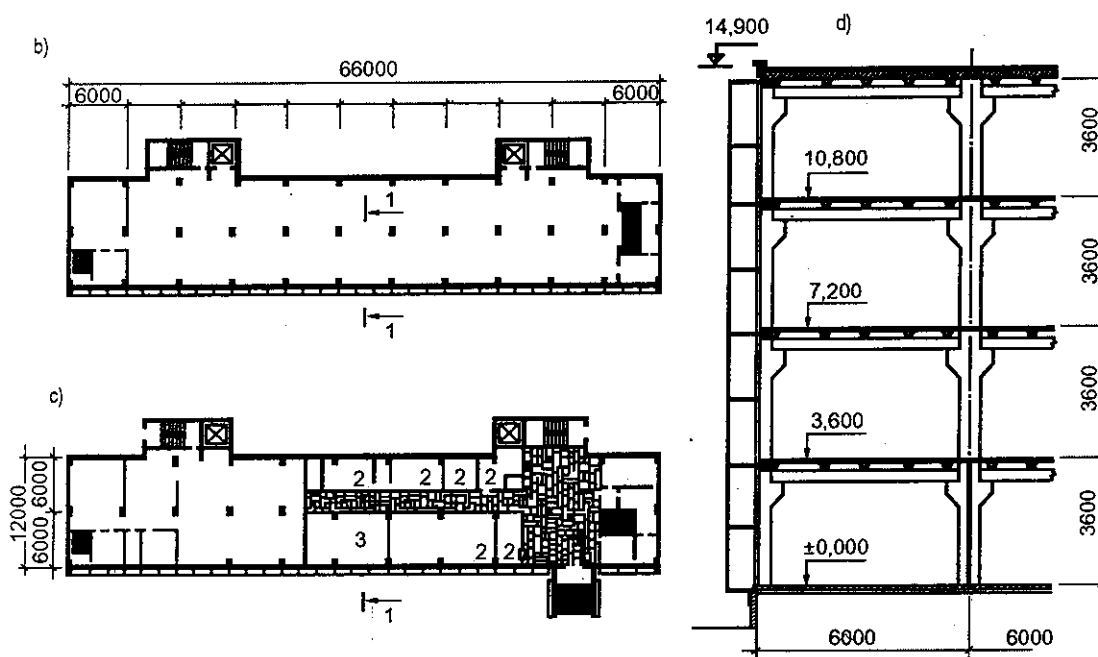


a) Phối cảnh mặt bằng chính của nhà máy



b) Mặt bằng tổng thể nhà máy

Hình 3.11. Nhà công nghiệp 2 tầng ở Hàn Quốc (nhà máy Sambo Allory)



Hình 3.12. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng thấp
Nhà máy dệt kim - CHLB Nga

a) Mặt đứng chính; b) Mặt bằng tầng điển hình; c) Mặt bằng tầng 1; d) Mặt cắt ngang.

3.6.3. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng trung bình

Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng trung bình sử dụng trong các ngành công nghiệp sản xuất ra các sản phẩm có kích cỡ trung bình hoặc lớn nhưng trọng lượng nhỏ (thí dụ ô tô du lịch) hoặc sản phẩm có kích thước lớn nhưng trang thiết bị nhẹ. Lưới cột có thể 12×6, 18×6 hoặc 12×12, 18×18m. Hình 3.13 giới thiệu giải pháp quy hoạch hình khối nhà có tính đa năng trung bình với lưới

cột 18×6m, khung nhà có công son hai bên, phía đầu công son có tường bao cho phép giảm mômen uốn ở giữa khẩu độ. Chiều cao dầm 1,2 - 1,5m vượt qua khẩu độ 12 và 18m cho phép tạo nên không gian giữa các dầm sử dụng làm tầng kỹ thuật. Trong các nhà có tính đa năng trung bình do kích thước lưới cột tăng lên nên diện tích sử dụng tăng 6-8%.

3.6.4. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng cao

Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng cao được thiết kế với khẩu độ 24 và 30m thậm chí tới 36m. Chiều cao kết cấu đỡ sàn từ 2,4 - 3m cho phép tận dụng không gian giữa dàn đỡ sàn và mái làm tầng kỹ thuật, ở đó bố trí các phòng phục vụ sinh hoạt. Như vậy nhà có tính đa năng cao được hình thành trên cơ sở tuân tự cứ một tầng sản xuất một tầng kỹ thuật. Trong tầng kỹ thuật bố trí các phòng phụ, phục vụ sản xuất, kho nguyên liệu, bán thành phẩm, thành phẩm, phòng sinh hoạt, hành chính quản trị, các phòng kỹ thuật v.v... Hình 3.14 giới thiệu mặt cắt ngang nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng cao, kết cấu đỡ sàn bằng dàn BTCT dự ứng lực hình cánh cung khẩu độ 35m. So sánh với nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng thấp và trung bình ngoài ưu điểm về tính đa năng cao còn tăng thêm diện tích do có tầng kỹ thuật hoàn chỉnh.

3.7. NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG DẠNG ĐẶC BIỆT

3.7.1. Nhà công nghiệp nhiều tầng đóng kín

Nhà công nghiệp nhiều tầng đóng kín cũng có những yêu cầu và ưu nhược điểm như nhà công nghiệp 1 tầng đóng kín, tuy nhiên do diện tích bao che đặc biệt là phần mái nhỏ (so với nhà công nghiệp 1 tầng cùng diện tích sàn) do vậy có nhiều ưu điểm hơn, nhiệt truyền qua kết cấu bao che ít hơn dẫn đến sử dụng tiết kiệm hơn.

Nhà công nghiệp nhiều tầng đóng kín có loại hoàn toàn không sử dụng cửa sổ như gian lò, gian tuốc bin nhà máy điện nguyên tử. Tuy nhiên đa phần khi tổ hợp hình khối đường nét kiến trúc đều có sử dụng cửa sổ nhưng không phải mục đích chính để lấy ánh sáng tự nhiên mà chủ yếu để tạo mối liên hệ với môi trường bên ngoài và đường nét kiến trúc quen thuộc gây tâm lý thoải mái cho người sử dụng, hình khối kiến trúc cũng nhẹ nhàng hơn nhất là đối với nhà công nghiệp nhiều tầng nằm sâu trong các khu dân cư đô thị.

3.7.2. Nhà công nghiệp nhiều tầng lộ thiên, bán lộ thiên.

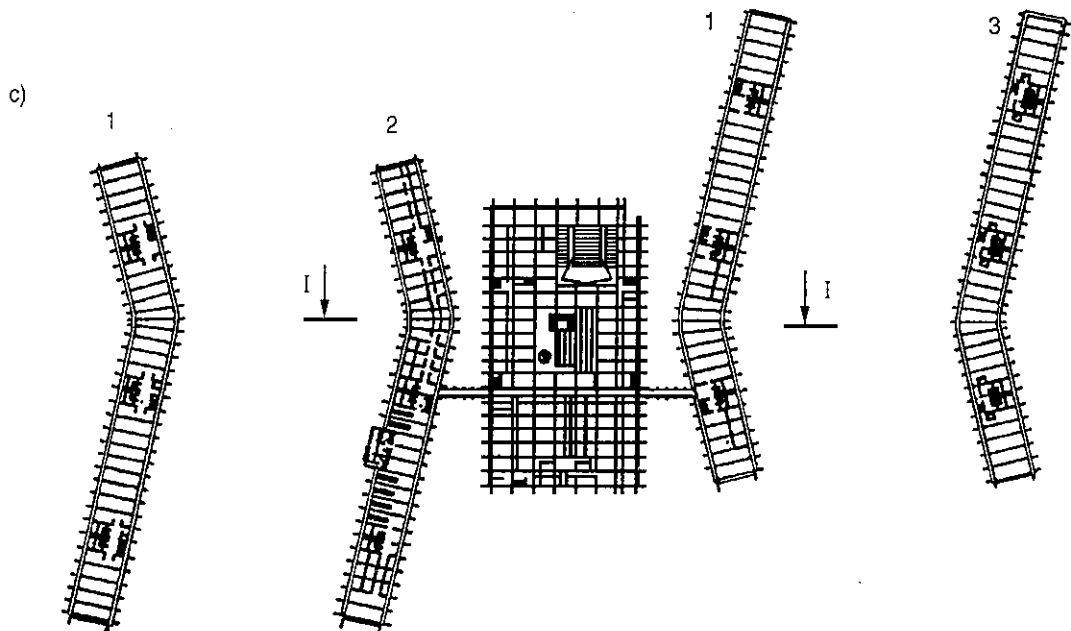
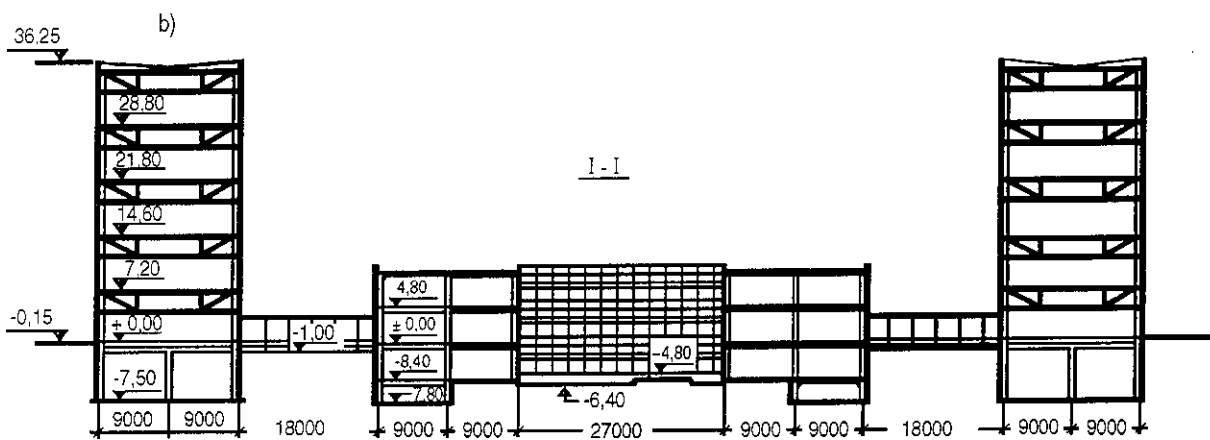
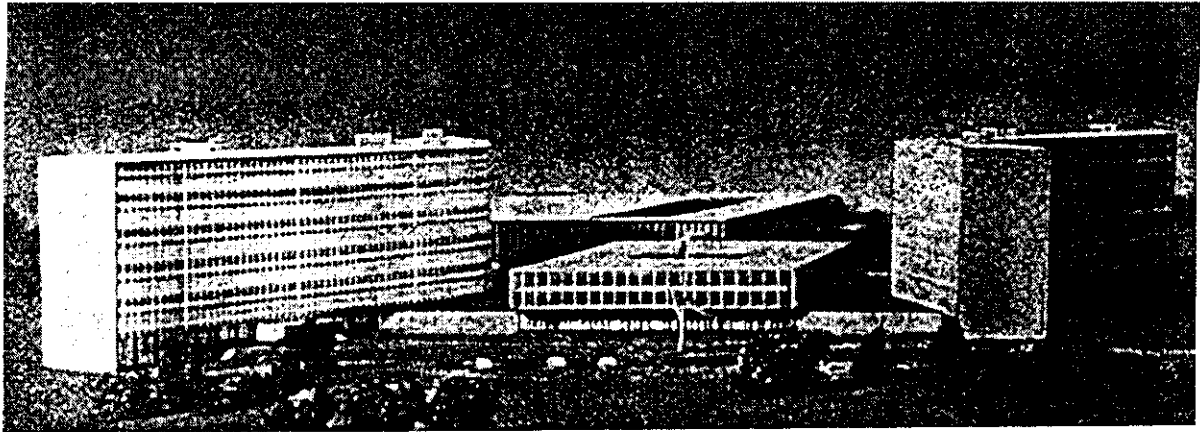
Thiết bị một số ngành sản xuất hoạt động theo phương thẳng đứng và trong chu trình kín, hoàn toàn không bị tác động bởi môi trường, các nhà sản xuất này được xây dựng ở dạng các sàn tầng đỡ thiết bị có mái che cho tầng trên cùng nhưng không có bao che hoặc không có cả mái che và bao che. Sàn tầng có thể bằng thép, bê tông cốt thép hoặc hỗn hợp bê tông cốt thép và thép.

Trong một XNCN có thể có cả nhà công nghiệp 1 tầng hoặc nhiều tầng được bao che, nhà công nghiệp 1 tầng, nhiều tầng lộ thiên, bán lộ thiên.

Nhà công nghiệp nhiều tầng lộ thiên được xây dựng trong các lĩnh vực sản xuất xi măng (nhà nghiền, phối trộn nguyên liệu, trong các ngành hoá chất, lọc hoá dầu, gian tuốc bin trong nhà máy điện, trạm trộn bê tông tươi v.v...).

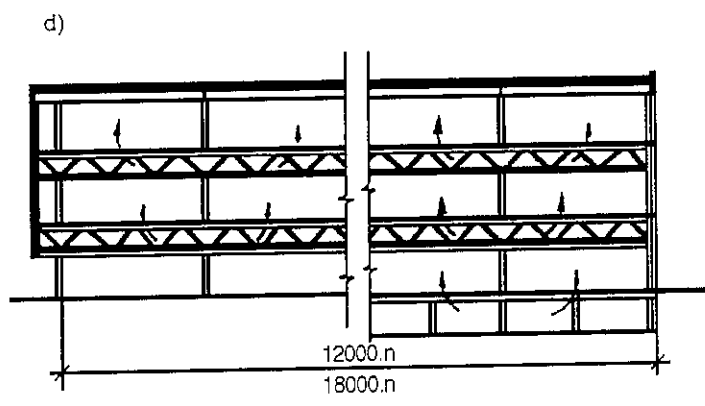
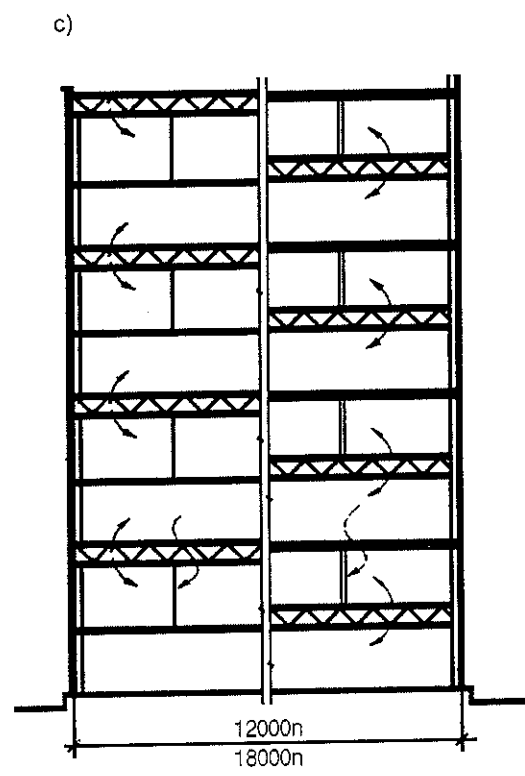
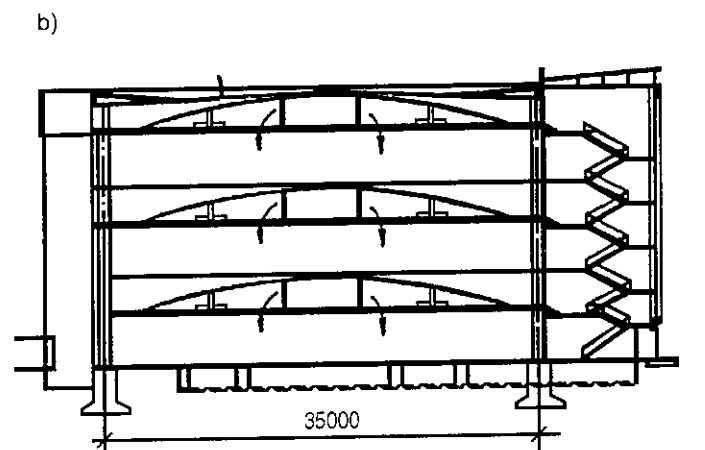
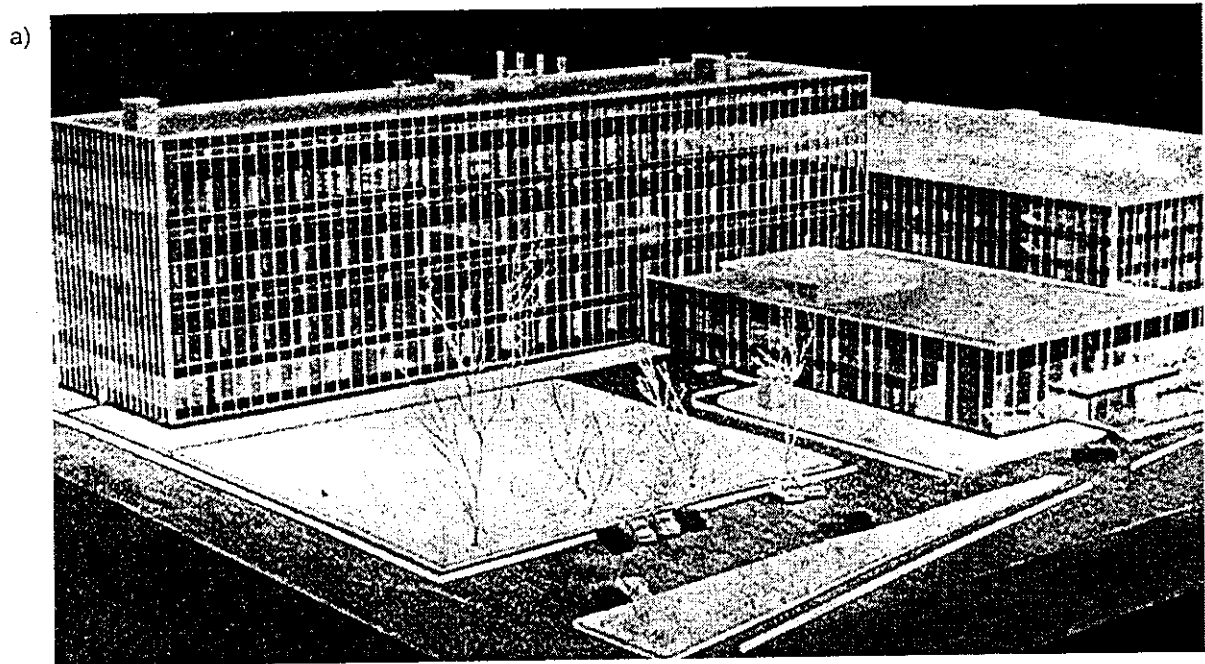
Tính ưu việt của nhà sản xuất nhiều tầng lộ thiên, bán lộ thiên cũng tương tự nhà sản xuất một tầng lộ thiên, bán lộ thiên.

a)



Hình 3.13. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng trung bình

a) Phối cảnh quần thể gồm nhà sản xuất và khối phục vụ; b) Mặt cắt 1-1; c) Mặt bằng các tầng; 1- Mặt bằng tầng điển hình; 2- Mặt bằng tầng 1; 3- Mặt bằng tầng kỹ thuật.



Hình 3.14. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tính đa năng cao

a) Phối cảnh tổng thể; b) Bố trí tầng kỹ thuật ở mỗi tầng (bố trí phòng kỹ thuật ở phía trên. Bố trí phòng kỹ thuật ở phía dưới); c) Bố trí phòng kỹ thuật cách tầng (mỗi tầng kỹ thuật phục vụ hai tầng sản xuất)

Chương 4

NHÀ VÀ CÁC PHÒNG PHỤC VỤ TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

4.1. PHÂN LOẠI NHÀ VÀ PHÒNG PHỤC VỤ

Chăm sóc sức khỏe, điều kiện lao động, nâng cao tay nghề cũng như đời sống vật chất, văn hóa cho công nhân đòi hỏi sự quan tâm của toàn xã hội. Chất lượng phục vụ đời sống vật chất, văn hóa trong XNCN ảnh hưởng rất lớn đến việc hình thành và ổn định tình trạng sức khỏe, trạng thái tinh thần của đội ngũ cán bộ công nhân viên XNCN.

Sự kết hợp các yếu tố này có tác dụng nâng cao đáng kể năng suất lao động và đời sống tinh thần của công nhân. Các phòng phục vụ trong XNCN bao gồm: phòng phục vụ sinh hoạt, vệ sinh, phòng hành chính kỹ thuật, các phòng họp, phòng dịch vụ, kinh doanh, phòng y tế, phòng ăn, giải khát, các phòng học nghề, các phòng của các tổ chức xã hội.

Hệ thống phục vụ đời sống và sinh hoạt trong XNCN được phân chia như sau:

4.1.1. Theo cấp phục vụ

Cấp I: Bao gồm các phòng và thiết bị phục vụ cho bên trong phân xưởng, phục vụ hàng ngày tại chỗ, các phòng này cần bố trí gần chỗ làm việc của công nhân để tiện sử dụng nhiều lần trong thời gian làm việc. Các phòng thuộc loại này: phòng vệ sinh, chỗ hút thuốc, giải khát, kiốt bán đồ dùng cho sinh hoạt, phòng giải lao. Bán kính phục vụ từ 75 - 100m.

Cấp II: Bao gồm các phòng và thiết bị phục vụ cho phân xưởng và liên xưởng, công nhân sử dụng hàng ngày vào thời gian giải lao cũng như trước sau giờ làm việc. Trong số các phòng này có phòng thay quần áo, phòng tắm, phòng căng tin, phòng cấp cứu v.v... bán kính phục vụ 300 - 400m.

Cấp III: Gồm các phòng phục vụ nhà máy và cụm nhà máy như trạm xá, nhà ăn, các phòng thể thao, câu lạc bộ. Việc phục vụ ở đây có tính chất chu kỳ. Bán kính phục vụ 800 - 1000m.

Cấp IV: Bao gồm các cơ sở phục vụ cho cả cụm hoặc khu công nghiệp. Thường các cơ sở này hợp tác với các cơ sở phục vụ cho cả khu dân cư bên cạnh khu công nghiệp. Các cơ sở phục vụ thuộc cấp IV bao gồm xưởng chế biến thức ăn, cửa hàng bách hóa, bệnh viện đa khoa, nhà văn hóa, các trung tâm học nghề. Việc phục vụ theo chu kỳ trong tuần hoặc trong tháng, bán kính phục vụ 1500 - 2000m.

4.1.2. Theo chức năng

Căn cứ vào chức năng các phòng phục vụ chia ra các nhóm chính sau đây:

- *Các phòng sinh hoạt, vệ sinh:* bao gồm phòng thay quần áo, phòng tắm, phòng rửa chân tay, phòng vệ sinh, phòng hút thuốc v.v..., các phòng chuyên dụng như buồng giặt, tẩy, sấy, sửa chữa quần áo giấy dép lao động, phòng làm sạch bụi quần áo lao động, kho để quần áo sạch và quần áo bẩn.

- Các phòng phục vụ ăn uống: phòng ăn chung, phòng ăn kiêng (trong trường hợp cần cho những người có chế độ ăn uống theo quy định của y tế để chữa bệnh) bao gồm phòng ăn nóng, phòng ăn thức ăn chuẩn bị sẵn, căng tin, phòng giải khát, phòng bán hàng tự động, các kiốt v.v...

- Các phòng học nghề: bao gồm phòng học bổ túc văn hóa, phòng bổ túc thêm kiến thức nghề nghiệp, lớp học công nhân kỹ thuật chuyên ngành.

- Các phòng y tế: trạm điều trị, phòng khám đa khoa, phòng chữa bệnh nghề nghiệp, phòng chiếu tia cực tím, phòng vệ sinh phụ nữ, hiệu thuốc, trạm cấp cứu v.v...

- Các phòng phục vụ văn hóa thể thao: thư viện, phòng đọc sách, nghe thời sự, phòng truyền thống, phòng họp, câu lạc bộ, nhà văn hóa, các địa điểm chơi thể thao như sân vận động, gian tập thể dục dụng cụ, các phòng giải lao giữa giờ và sau giờ ăn ca.

- Các phòng phục vụ sinh hoạt và thương nghiệp: phòng giặt tẩy, là quần áo, hiệu may, các phòng sửa chữa, phòng cắt tóc, uốn tóc nam, nữ, phòng thẩm mỹ, các kiốt bán sách báo, đồ dùng hàng ngày cho gia đình, thực phẩm v.v....

- Các phòng hành chính, kỹ thuật và các tổ chức đoàn thể bao gồm: các phòng, ban trong nhà máy, các phòng kỹ thuật, phòng trưng bày giới thiệu sản phẩm, phòng thí nghiệm v.v...

- Các phòng phục vụ kỹ thuật: bao gồm phòng máy tính, phòng điện thoại tự động, fax, email, website, các phòng đặt các thiết bị kỹ thuật của nhà máy như cấp nước, cấp nhiệt, điều hòa không khí, thông gió, trạm cứu hỏa v.v...

4.1.3. Theo số tầng

Theo số tầng các nhà hành chính, phục vụ sinh hoạt chia ra: nhà một tầng và nhà nhiều tầng (thường không quá 9 tầng).

Nói chung các phòng phục vụ nên hợp khối vào một nhà nếu không trái với các tiêu chuẩn thiết kế cho phép. Nhà và phòng phục vụ nên đặt ở những nơi ít bị tác động của tiếng ồn, rung động và các độc hại khác, cố gắng đặt gần nơi làm việc của công nhân nhưng phải chú ý để người công nhân không phải đi qua các phòng sản xuất có sinh ra độc hại hoặc cháy nổ ở bảng A, B nếu người công nhân không làm việc tại các phòng này. Nhà làm việc thường được thiết kế thuộc cấp II nhưng được hoàn thiện tốt hơn và thời gian sử dụng từ 50 - 100 năm.

4.1.4. Theo sơ đồ kết cấu

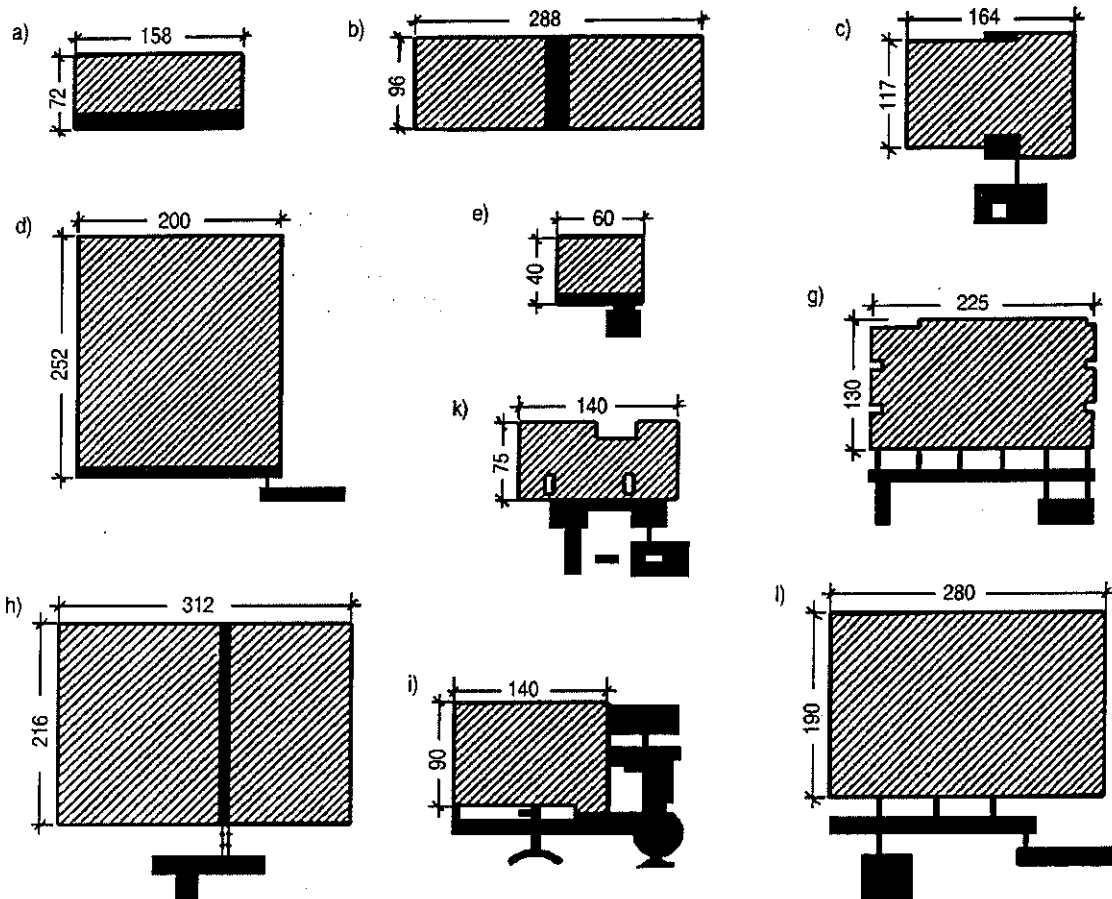
Theo sơ đồ kết cấu các nhà hành chính, phục vụ sinh hoạt chia thành 2 nhóm: nhà khung chịu lực và nhà tường chịu lực. Diện tích hữu ích của các nhà hành chính, phục vụ sinh hoạt vào khoảng 20-30% diện tích sử dụng hữu ích của nhà máy. Diện tích cho một nhân viên làm việc ở đây trung bình vào khoảng 4m²/người.

4.2. VỊ TRÍ VÀ CÁC GIẢI PHÁP BỐ CỤC HÌNH KHỐI NHÀ PHỤC VỤ

Khi bố trí nhà và phòng phục vụ cần căn cứ vào quy mô nhà máy, đặc điểm khu đất xây dựng, thành phần các loại phòng phục vụ. Trong các xí nghiệp nhỏ thường chỉ bố trí một nhà phục vụ bao

gồm cả các phòng phục vụ sinh hoạt, vệ sinh, hành chính phúc lợi v.v... Tuy nhiên trong các XNCN lớn thành phần các loại nhà và phòng phục vụ rất đa dạng. Căn cứ vào chức năng quy mô, đối tượng phục vụ, vị trí, kết cấu của nhà có thể chia ra 2 khối phòng chính:

- Khối các phòng sinh hoạt, vệ sinh
- Khối các phòng hành chính, công cộng, kỹ thuật,

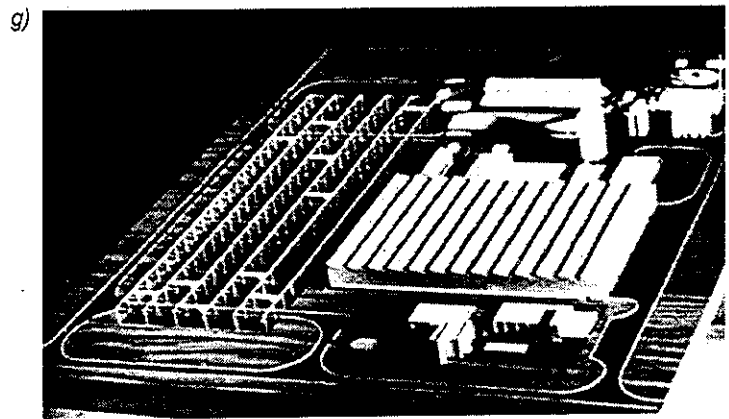
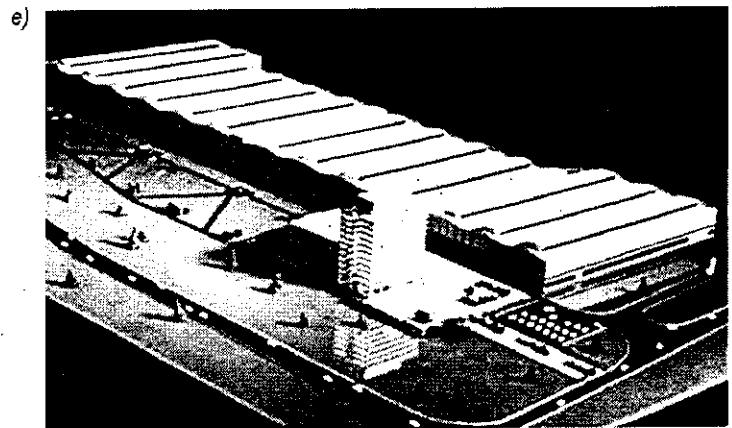
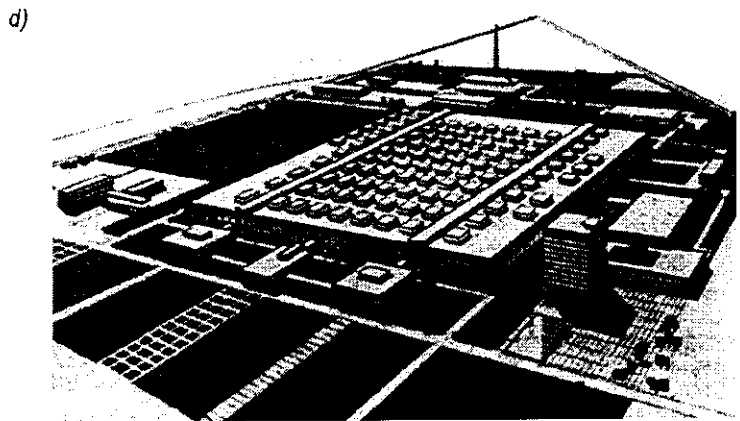
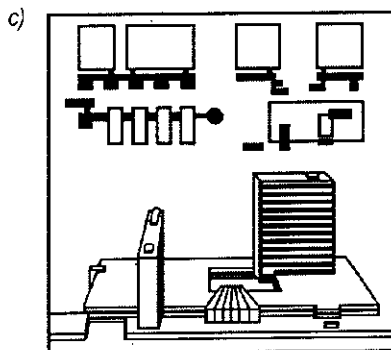
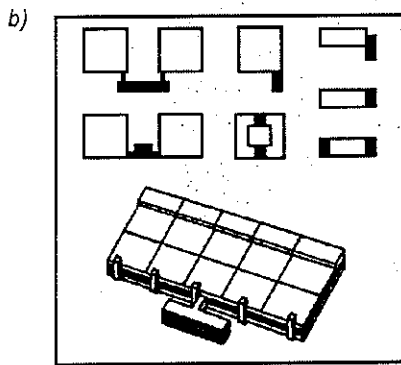
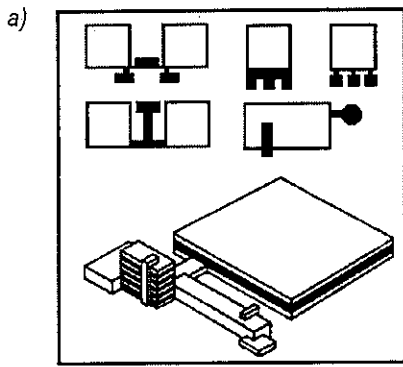


Hình 4.1. Vị trí các công trình phục vụ
(sinh hoạt, hành chính, kỹ thuật, ăn uống, hội họp trong XNCN)

a, b) Nhà phục vụ bố trí bên trong (sát tường bao, ở giữa) nhà SX; c, d, e, h) Nhà phục vụ bố trí cả bên trong và bên ngoài nhà SX; g, i, k, l) Nhà phục vụ nằm bên ngoài nhà SX (sát tường bao và tách rời với nhà SX).

4.2.1. Khối các phòng sinh hoạt, vệ sinh

Khối các phòng sinh hoạt, vệ sinh bao gồm các phòng để quần áo, tắm, rửa, vệ sinh. Xu hướng chung trong việc bố trí các phòng này là đặt gần nơi công nhân làm việc. Có 3 giải pháp bố trí các phòng phục vụ sinh hoạt, vệ sinh: bố trí trong nhà riêng (đôi khi đặt ở tầng một nhà hành chính), xây liền với nhà sản xuất hoặc đặt trong nhà sản xuất. Lựa chọn phương án này hoặc phương án khác phụ thuộc vào đặc điểm về mặt vệ sinh công nghiệp của dây chuyền sản xuất, diện tích đất đai xây dựng, số lượng công nhân làm việc trong đó, đặc điểm của điều kiện khí hậu v.v...



Hình 4.2. Bố cục công trình phục vụ trong XNCN

a) Bố cục đơn giản; b) Bố cục tập trung; c) Bố cục không gian; d, e, g, h) Một số dạng bố cục không gian các công trình phục vụ trong XNCN

4.2.1.1. Nhà phục vụ sinh hoạt, vệ sinh đứng riêng rẽ

Được bố trí khi số lượng công nhân sử dụng đông, có thể sử dụng cho một nhà sản xuất lớn hoặc một nhóm các nhà sản xuất đứng liền kề. Việc liên hệ với nhà sản xuất có thể bằng đường ngầm dưới đất (ở Việt Nam ít sử dụng), trên mặt đất, qua hành lang nhà cầu. Có thể đặt sát nhà sản xuất nếu điều kiện kỹ thuật vệ sinh cho phép. Khoảng cách giữa nhà sản xuất và nhà phục vụ sinh hoạt, vệ sinh đứng riêng rẽ phụ thuộc vào tiêu chuẩn thiết kế của từng ngành công nghiệp. Đối với các xưởng dễ gây cháy nổ, độc hại v.v... nhà phục vụ sinh hoạt, vệ sinh đặt sát xưởng sản xuất cần cách ly tốt với các phòng sản xuất.

4.2.1.2. Nhà phục vụ sinh hoạt, vệ sinh đặt liền với nhà sản xuất

Có thể bố trí sát tường dọc hoặc tường đầu hồi nhà sản xuất theo dạng song song hoặc vuông góc với nhà sản xuất. Phải tính toán để dòng người công nhân đi đến nơi sản xuất không ảnh hưởng tới dây chuyền công nghiệp cũng như giao thông vận chuyển trên mặt nền nhà sản xuất và phải đảm bảo đi tới chỗ làm việc ngắn nhất. Cần lưu ý là nếu đặt nhà phục vụ sinh hoạt sát đầu hồi nhà sản xuất cho phép hướng luồng người đi dọc theo khẩu độ tới nơi làm việc, không tạo nên luồng người cắt ngang các khẩu độ hoặc nhà sản xuất. Tuy nhiên trong trường hợp này làm cho khoảng cách tới nơi làm việc xa hơn. Khi xây nhà phục vụ sinh hoạt liền với nhà sản xuất không được làm ảnh hưởng xấu tới thông gió và chiếu sáng tự nhiên. Với quan điểm đó việc bố trí nhà phục vụ sinh hoạt vuông góc với tường dọc nhà sản xuất và bố trí ở đầu hồi nhà sản xuất ít ảnh hưởng tới thông gió chiếu sáng nhưng làm tăng diện tích chiếm đất của nhà máy.

4.2.1.3. Các phòng phục vụ sinh hoạt vệ sinh bố trí trong nhà sản xuất

Trong điều kiện sản xuất cho phép có thể bố trí các phòng phục vụ sinh hoạt, vệ sinh trong xưởng (các nhà máy cơ khí chế tạo, dệt, may mặc, điện tử v.v...). Các phòng này có thể bố trí xung quanh xưởng, dọc theo xưởng, ở đầu hồi xưởng, ở giữa xưởng nơi ánh sáng kém nhất, hoặc ở tầng hầm, trong không gian giữa các dàn đỡ sàn tầng hoặc đỡ mái v.v... Ưu điểm của giải pháp này là gần chỗ làm việc, tiện lợi cho người công nhân sử dụng, tuy nhiên lại dễ gây phức tạp cho việc bố trí dây chuyền công nghệ và khi cần thay đổi hoặc hiện đại hóa dây chuyền công nghệ.

Trong các xưởng dây chuyền công nghệ có sản sinh nhiệt, ẩm, hơi ga và các độc hại khác cũng như trong các xưởng sản xuất thực phẩm và các xưởng có yêu cầu chế độ vệ sinh đặc biệt, không được bố trí trực tiếp các phòng phục vụ sinh hoạt trong phòng sản xuất mà cần bố trí thành một khu vực riêng có cửa ra vào thông với phòng sản xuất. Tuy nhiên trong các phòng sản xuất loại này có thể bố trí các phòng vệ sinh.

4.2.2. Khối các phòng hành chính, công cộng, kỹ thuật

Khối các phòng hành chính, công cộng, kỹ thuật bao gồm các phòng quản lý, đoàn thể quần chúng, lớp học, phòng kỹ thuật, thiết kế, phòng thí nghiệm, phòng truyền thống, bệnh xá, phòng họp, hội trường, nhà ăn, các kiốt thương nghiệp, câu lạc bộ v.v... Đối với nhà máy nhỏ thường chỉ có một số không lớn các phòng hành chính quản trị, kỹ thuật, nhà ăn, y tế và có thể hợp khối với các phòng sinh hoạt, vệ sinh để hình thành nhà hành chính - công cộng - sinh hoạt với số tầng từ 2 - 4 tầng. Tầng một bố trí các phòng sinh hoạt, vệ sinh công nghiệp, ăn uống, y tế, tầng 2 trở lên bố trí các phòng hành chính - công cộng. Nhà hành chính - công cộng - sinh hoạt loại này có thể bố

trí liền với nhà sản xuất hoặc đứng riêng rẽ. Tuy nhiên trong điều kiện khí hậu nóng ẩm của Việt Nam, cũng như để tiện quản lý và sử dụng các phòng hành chính - công cộng thường tách riêng độc lập với nhà sản xuất, còn các phòng sinh hoạt có xu hướng đưa đến gần các phân xưởng sản xuất với các giải pháp bố trí như đã trình bày ở trên. Đối với các xí nghiệp trung bình hoặc lớn các phòng hành chính - công cộng thường rất đa dạng, quy mô lớn được tập trung thành quần thể trước nhà máy (trong hoặc ngoài hàng rào của nhà máy). Quần thể này với các dạng bố cục quy hoạch hình khối khác nhau có ảnh hưởng rất lớn đến thẩm mỹ kiến trúc các XNCN. Việc lựa chọn giải pháp bố cục này hoặc giải pháp bố cục khác cần căn cứ vào điều kiện địa hình cụ thể, tỉ lệ các chiều của khu đất, đặc điểm hình khối các công trình của nhà máy, đặc điểm hình khối của chính các công trình thuộc khu hành chính, công cộng kỹ thuật cũng như đặc điểm cảm thụ bố cục hình khối v.v...

Các dạng bố cục của khu hành chính, công cộng, kỹ thuật: bố cục khép kín hoặc bố cục mở, hợp khối hoặc phân tán, hướng theo chiều ngang hoặc theo chiều đứng, phát triển theo chiều sâu hoặc dàn trải theo bề mặt phía trước XNCN (hình 4.2).

4.3. CÁC CĂN CỨ ĐỂ THIẾT KẾ CÁC PHÒNG PHỤC VỤ

Thành phần các phòng phục vụ phụ thuộc vào hàng loạt các yếu tố như số lượng công nhân viên làm việc ở nhà máy, trong đó chia ra công nhân trực tiếp sản xuất, công nhân phục vụ sản xuất, kỹ sư và cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý, văn phòng, người phục vụ. Số cán bộ này được quy định theo định mức căn cứ vào đặc điểm của từng loại sản xuất. Để thiết kế các phòng phục vụ cần xác định danh mục số người làm việc ở các ca và căn cứ vào số người ở ca đông nhất để xác định diện tích các phòng, số lượng thiết bị để quần áo, số chỗ ngồi trong phòng ăn, tổ chức xã hội.v.v... Đồng thời khi dự kiến sơ đồ chức năng nhà hoặc các phòng phục vụ cần dự kiến sơ đồ quy hoạch hình khối và kết cấu. Ngoài các yêu cầu trên khi thiết kế các phòng phục vụ còn phải căn cứ vào đặc điểm sản xuất của nhà máy. Theo đặc điểm sản xuất người ta chia các nhà máy thành 4 nhóm:

Nhóm I: Quá trình sản xuất diễn ra trong điều kiện bình thường không có độc hại.

Nhóm II: Quá trình sản xuất có sinh ra bụi hoặc lao động nặng nhọc.

Nhóm III: Quá trình sản xuất sinh ra nhiều độc hại và gây bẩn quần áo lao động.

Nhóm IV: Quá trình sản xuất đòi hỏi một chế độ đặc biệt để đảm bảo chất lượng sản phẩm

Thường phòng để quần áo, tắm rửa bố trí liền nhau thành khối thay quần áo. Phòng để quần áo để chung tất cả các loại quần áo đi đường, áo khoác ngoài, quần áo lao động. Tuy nhiên có trường hợp đặc biệt phòng để quần áo đi đường và áo khoác ngoài riêng còn quần áo lao động riêng, khi đó phòng tắm đặt ở giữa 2 phòng này.

4.4. CÁC THÔNG SỐ QUY HOẠCH HÌNH KHỐI NHÀ VÀ PHÒNG PHỤC VỤ

Các thông số quy hoạch hình khối nhà phục vụ thường được khai triển trên cơ sở thống nhất hóa, điển hình hóa. Các đơn nguyên thống nhất hóa thường có chiều rộng 9 - 12m đối với nhà phục vụ xây liền với nhà sản xuất hoặc 9 - 12 - 18m đối với nhà phục vụ đứng riêng rẽ. Chiều dài lấy 36, 48 hoặc 60m, số tầng từ 2 - 4 tầng. Chiều cao tầng căn cứ vào chức năng các phòng có thể lấy 3; 3,3; 3,6; 4,2; 4,8m.

Chiều cao tầng lấy 3,6 hoặc 4,2m khi 60% diện tích của tầng dự kiến bố trí các phòng ăn, phòng họp, hội trường diện tích 300m² trở lên, các phòng họp có sử dụng để chiếu phim được lấy theo tiêu chuẩn thiết kế câu lạc bộ.

Đối với những nhà phục vụ dạng hành lang (thí dụ nhà hành chính) hợp lý nhất là lấy chiều rộng 9m hoặc 15m (3 + 6 = 9m hoặc 6+3+6 = 15m), còn đối với các loại nhà khác có thể lấy chiều rộng 18, 24, 30m và hơn nữa.

Khi bố trí các phòng cần căn cứ vào chức năng sử dụng. Đối với các phòng sử dụng thường xuyên như phòng thay quần áo, tắm, vệ sinh, nhà ăn v.v... cần bố trí để người sử dụng đi đến thuận tiện, gần nhất. Nhà ăn cần bố trí gần lối đi lại, thuận tiện cho việc đưa thực phẩm đến. Các phòng hội họp đông người sử dụng cần bố trí gần lối đi lại, gần nhà ăn để tiện sử dụng trong giờ ăn trưa.

4.5. CÁC LOẠI PHÒNG SINH HOẠT, PHÚC LỢI, HÀNH CHÍNH, CÔNG CỘNG

4.5.1. Phòng thay quần áo

Phòng thay quần áo dùng để thay quần áo và để quần áo đi đường, áo khoác ngoài, quần áo lao động. Phòng thay quần áo thường có diện tích lớn nhất trong số các phòng phục vụ sinh hoạt và được xác định căn cứ vào đặc điểm của vệ sinh công nghiệp, trang thiết bị để quần áo, số ca làm việc, tỷ lệ nam nữ công nhân. Có 2 cách thức lưu giữ quần áo:

a) Lưu giữ chung các loại quần áo trong cùng một phòng.

b) Lưu giữ riêng biệt mỗi loại quần áo để ở một phòng khác nhau do sản xuất đòi hỏi chế độ vệ sinh nghiêm ngặt để đảm bảo chất lượng sản phẩm hoặc do sản xuất gây bẩn quần áo lao động, sinh ra bụi độc hại không thể để quần áo mặc bình thường và quần áo lao động chung trong một phòng.

Quần áo có thể treo ở móc treo, trong tủ kín (có cửa) tủ hở (không có cửa), tủ sử dụng một phía hoặc hai phía (hai cửa đối diện có vách hậu chung). Kích thước tủ một phía (lấy theo trục): chiều sâu 500mm, chiều cao 1650mm, chiều rộng 200, 250, 330 và 400mm. Số ngăn tủ: 2,3,4,5.

Tủ làm từ kim loại, tấm nhựa, nhôm, gỗ v.v... Tủ có thể kèm ghế băng rộng 250mm gắn vào suốt chiều dọc dãy tủ. Khoảng cách giữa bề mặt 2 dãy tủ đối diện lấy như sau:

2m - khi các dãy tủ có ghế băng

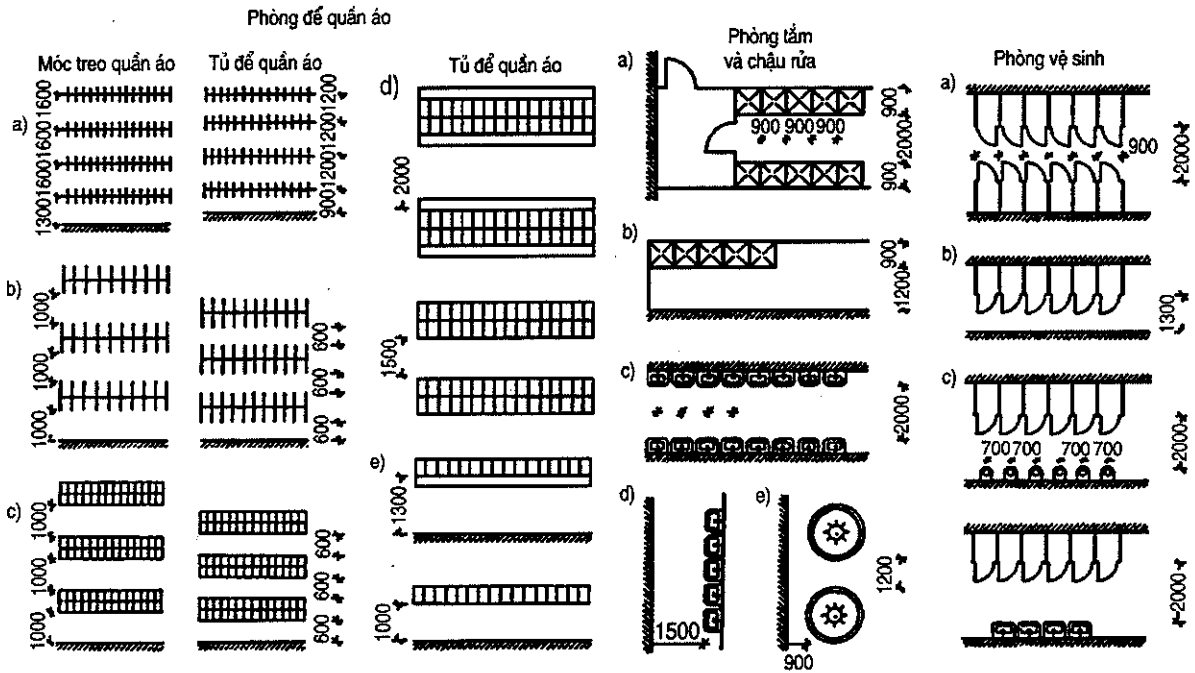
1,4m - khi một dãy tủ có ghế băng

1m - khi các dãy tủ không có ghế băng

Cạnh các phòng thay quần áo có 2 kho: một kho cho quần áo lao động sạch, kho kia để quần áo lao động bẩn. Mỗi kho có diện tích không dưới 3m², theo tính toán bằng 1,5% diện tích chung của các phòng thay quần áo.

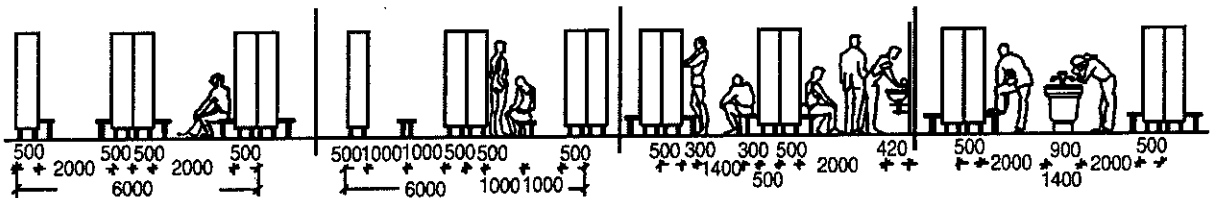
4.5.2. Phòng đặt chậu rửa

Khu vực đặt chậu rửa thường được bố trí thành phòng riêng liền kề với phòng thay quần áo hoặc để tiện dụng có thể đặt trực tiếp trong phòng thay quần áo. Cũng vì lý do trên có tới 40% chậu rửa có thể đặt trong xưởng sản xuất, cạnh nơi làm việc. Ở khu vực hành chính chậu rửa đặt trong khu vệ sinh, gần lối ra vào. Chậu rửa có thể dùng loại đơn, loại dãy nhóm chậu hoặc loại tròn đường kính 0,9 - 1,4m cho 5 - 10 người dùng một lúc. Số vòi nước được tính toán căn cứ vào đặc điểm quy trình

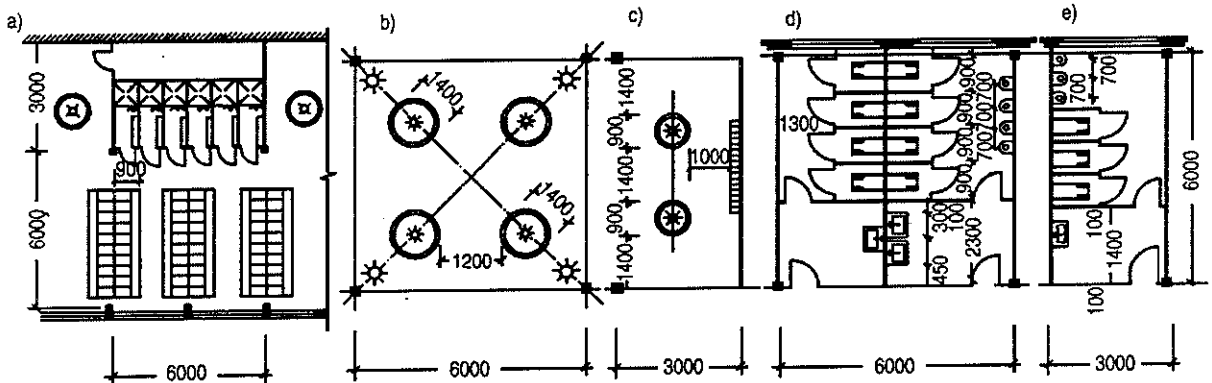


A) Các kích thước chủ yếu của các phòng phục vụ sinh hoạt

- Phòng giữ quần áo: a- Khoảng cách giữa các hàng móc áo; b, c, d, e- Khoảng cách giữa mép ngoài các hàng giá treo áo, tủ treo áo có và không có ghế ngồi và khoảng cách đến mép tường.
- Phòng tắm: a, b- Kích thước các buồng tắm, giữa các dãy buồng tắm và với mép tường; c, d, e- Khoảng cách giữa các vòi nước, giữa mép ngoài các hàng chậu rửa, chậu rửa hình tròn và với mép tường.
- Phòng WC: a- Kích thước các buồng WC và giữa các dãy buồng; b, c- Chiều rộng từ mép buồng WC đến mép tường, chậu tiểu nam, chậu rửa.



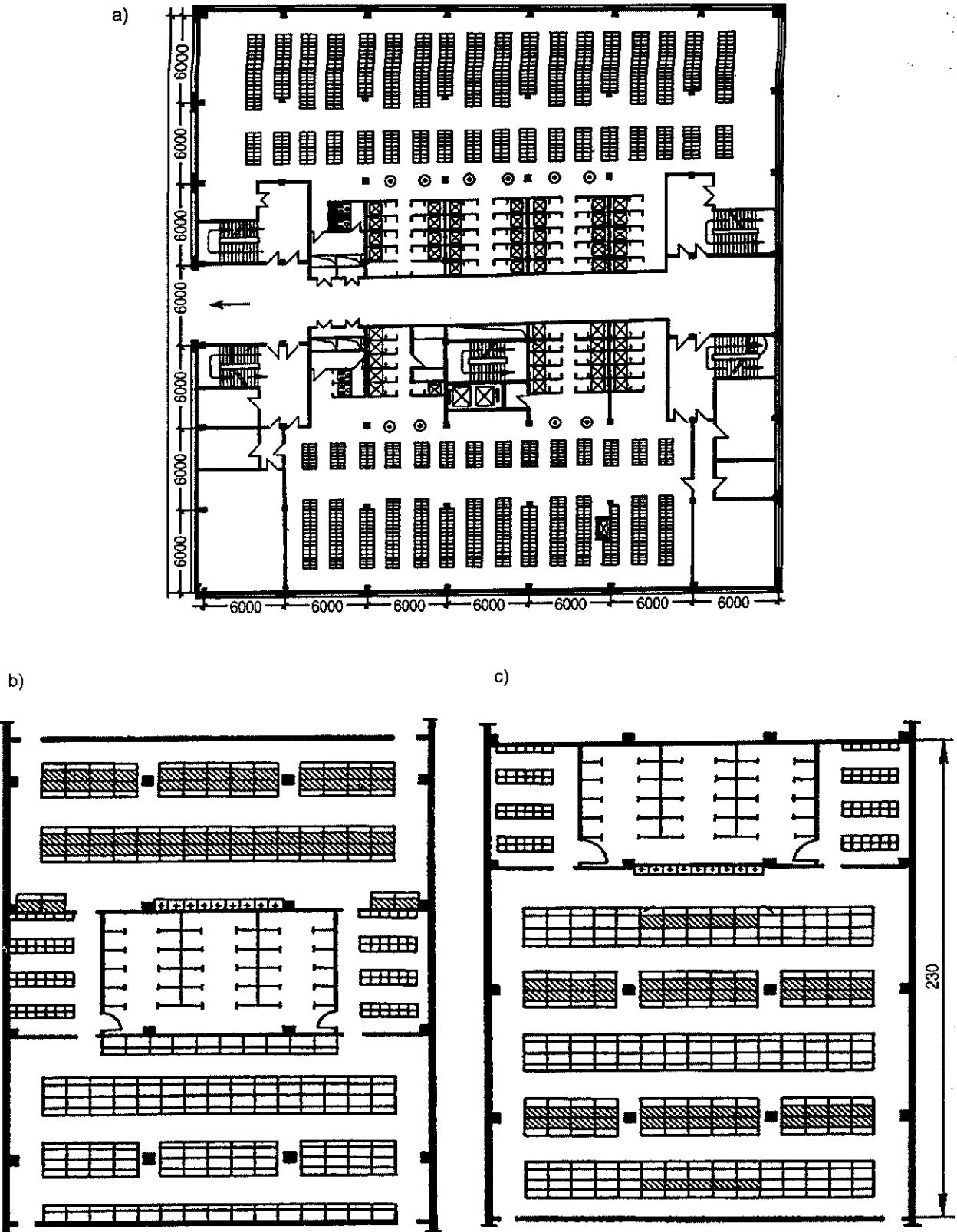
B) Bố trí các hàng tủ, ghế ngồi, kích thước và khoảng cách giữa chúng



C) Bố trí các loại phòng vệ sinh, tắm, phòng đặt chậu rửa.

- a- Phòng đặt tủ thay quần áo và buồng tắm, chậu rửa; b, c- Phòng đặt chậu rửa; d, e- Phòng đặt các buồng vệ sinh

Hình 4.3. Bố trí các phục vụ sinh hoạt trong XNCN



Hình 4.4. Một số phương án bố trí các phòng thay quần áo, tắm, WC cho công nhân trong XNCN

a) Bố trí hành lang ở giữa, thay quần áo, tắm, WC ở hai bên; b) Bố trí tủ quần áo xung quanh, tắm, WC ở giữa phòng; c) Bố trí thay quần áo phía trước, tắm, WC phía sau phòng;

công nghệ, số công nhân làm việc ở ca đông nhất (không tính số vòi nước ở nhà ăn và khu vệ sinh). Khoảng cách giữa các vòi nước là 0,65m. Chiều rộng lối đi lại giữa các hàng chậu rửa không nhỏ hơn 2m. Nếu một bên là tường một bên là hàng chậu rửa thì lối đi lại không nhỏ hơn 1,5m. Đối với các hàng chậu tròn khoảng cách tương ứng là 1,2 và 0,9m (hình 4.3 c,d).

4.5.3. Phòng tắm

Căn cứ vào đặc điểm vệ sinh công nghiệp của dây chuyền sản xuất có thể bố trí hoặc không bố trí buồng đệm của phòng tắm. Khi có bố trí mọi người ra vào phòng sản xuất bắt buộc phải đi qua buồng đệm, thậm chí phải đi qua ngăn chứa nước luôn luôn chảy để rửa chân ở buồng đệm hoặc đi qua dưới vòi nước ở buồng đệm. Giải pháp này chỉ áp dụng khi trong quá trình sản xuất có thải ra các chất độc hại ảnh hưởng đến sức khoẻ hoặc do yêu cầu chế độ vệ sinh nghiêm ngặt. Phòng tắm cũng có thể hợp khối với các phòng phục vụ khác (phòng vệ sinh, để quần áo.v.v...). Thường phòng tắm bố trí cạnh phòng thay quần áo.

Số buồng tắm được xác định căn cứ vào đặc điểm dây chuyền sản xuất, số công nhân làm việc ở ca đông nhất. Tuy nhiên trong một phòng tắm không nên bố trí quá 30 buồng tắm (hình 4.3, 4.4). Có thể bố trí nhóm buồng tắm với 4 vòi tắm. Cũng có thể bố trí các buồng tắm kiêm chỗ thay quần áo cho người có khuyết tật về thân thể. Số buồng tắm này không vượt quá 10% tổng số các buồng tắm. Hiện nay ở nhiều nhà máy lớn hiện đại hầu như tất cả các buồng tắm đều có trang bị chỗ thay quần áo. Đối với một số ngành sản xuất có trang bị bồn rửa tay chân. Chiều rộng lối đi giữa các dãy buồng tắm lấy 2m khi số buồng tắm ở dãy từ 6 trở lên và lấy 1,5m khi số buồng tắm ở dãy ít hơn 6.

4.5.4. Phòng vệ sinh

Phòng vệ sinh được bố trí trong khu vực các phòng sinh hoạt cũng như đặt trực tiếp trong phòng sản xuất nhằm rút ngắn khoảng cách từ nơi công nhân làm việc xa nhất đến khu vệ sinh không quá 75m còn từ nơi làm việc xa nhất ngoài trời không quá 150m. Trong nhà công nghiệp nhiều tầng các phòng vệ sinh đặt ở các tầng.

Nếu ở 2 tầng liền nhau số công nhân làm việc không vượt quá 30 người có thể bố trí phòng vệ sinh cách tầng. Phòng vệ sinh bao gồm buồng đệm ở đó bố trí các chậu rửa (theo tiêu chuẩn cứ 4 buồng vệ sinh trang bị một chậu rửa) và phòng đặt các buồng vệ sinh. Ở phòng vệ sinh nam còn đặt các chậu tiểu nam. Cứ một buồng vệ sinh nam bố trí một chậu tiểu nam (gọi chung là bộ thiết bị vệ sinh). Khi tính toán căn cứ vào ca có số người làm việc đông nhất và tiêu chuẩn vệ sinh cho phép. Trong một buồng vệ sinh thường không bố trí quá 16 bộ thiết bị vệ sinh. Các chậu tiểu nam gắn vào tường hoặc sử dụng máng tiểu với chiều rộng 0,6m cho một người sử dụng. Khoảng cách đi lại giữa dãy buồng vệ sinh và chậu tiểu nam lấy bằng 2m khi số buồng vệ sinh hoặc chậu tiểu nam trong dãy từ 6 trở lên và 1,5m khi số buồng vệ sinh và chậu tiểu nam ít hơn. Khoảng cách đi lại giữa một bên là dãy buồng vệ sinh hoặc chậu tiểu nam một bên là tường hoặc vách ngăn lấy bằng 1,3m (hình 4.3, 4.4).

Trong các nhà phục vụ đứng riêng rẽ hoặc xây ghép với nhà sản xuất số người sử dụng ít phòng vệ sinh có thể bố trí ở tầng một. Khi nhà phục vụ nhiều tầng số người sử dụng đông, khu vệ sinh bố trí ở các tầng vị trí trùng lặp theo chiều đứng. Ở nhà công nghiệp nhiều tầng phòng vệ sinh thường bố trí cạnh lồng cầu thang.

4.5.5. Phòng vệ sinh phụ nữ

Phòng vệ sinh phụ nữ được bố trí khi số công nhân nữ làm việc ca đông nhất từ 15 người trở lên. Thường phòng này đặt cạnh hoặc trong phòng vệ sinh nữ. Trong phòng vệ sinh phụ nữ có nơi thay quần áo. Diện tích phòng vệ sinh phụ nữ lấy $0,07m^2$, cho một nữ tính theo ca đông nữ nhất và không nhỏ hơn $4m^2$. Các buồng vệ sinh phụ nữ có kích thước $1,8 \times 1,2m$, có trang bị chậu, vòi nước. Mỗi buồng tính cho 50 công nhân nữ làm việc ở ca nữ đông nhất.

4.5.6. Trạm xá

Trạm xá là cơ sở phục vụ y tế ban đầu bắt buộc phải có đối với các XNCN. Ở đây tiến hành sơ cứu khi có tai nạn lao động, chữa các bệnh cảm đột ngột, chăm sóc sức khỏe, khám bệnh định kỳ cho công nhân viên, dự phòng các bệnh nghề nghiệp. Ở trạm xá cũng tiến hành kiểm tra việc tuân thủ các quy định về vệ sinh công nghiệp, ăn uống của công nhân, việc tuân thủ luật bảo hiểm lao động, tuyên truyền nâng cao ý thức vệ sinh trong XNCN. Trạm xá của toàn nhà máy chia làm 3 cấp:

Cấp I - Trạm xá có biên chế 3 - 4 bác sĩ, được thành lập trong các xí nghiệp có 3000 - 4000 công nhân viên.

Cấp II - Trạm xá có biên chế hai bác sĩ, được thành lập trong các xí nghiệp có 2000 - 3000 công nhân viên.

Cấp III - Trạm xá có biên chế một bác sĩ, được thành lập trong các xí nghiệp có 1200 - 200 công nhân viên.

Trạm xá có thể đặt trong nhà riêng, ở tầng một nhà hành chính - công cộng, ở nhà sản xuất có nhiều người làm việc hoặc ở phân xưởng dễ xảy ra tai nạn lao động. Thành phần và diện tích các phòng của trạm xá được xác định căn cứ vào cấp của trạm xá. Khoảng cách từ nơi công nhân làm việc đến trạm xá không được vượt quá 1000m. Việc trang bị máy móc, thiết bị y tế chữa bệnh cho các trạm xá phụ thuộc vào từng loại trạm xá đặt trong nhà máy. Ngoài một số dụng cụ, thiết bị thông thường một số trạm xá của nhà máy có thể có các trang thiết bị:

Máy xông, lọc bụi, hơi ga độc hại để chữa bệnh đường hô hấp.

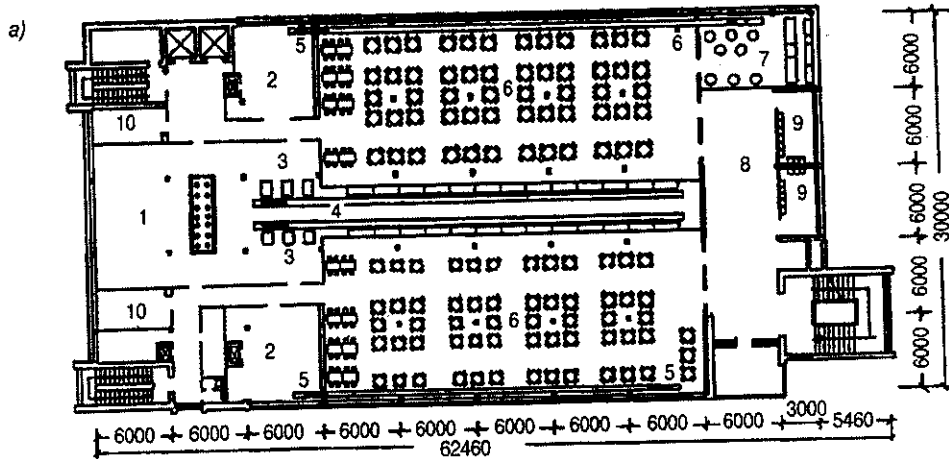
Máy chiếu tia cực tím để chữa bệnh nâng cao khả năng lao động, giảm suy nhược cơ thể con người là nguyên nhân dẫn đến mắc bệnh. Thiết bị chiếu tia cực tím được sử dụng cho công nhân làm việc ở những phòng sản xuất không có hoặc thiếu ánh sáng tự nhiên (hệ số chiếu sáng tự nhiên nhỏ hơn 0,1%). Thiết bị chiếu tia cực tím có thể đặt ở buồng riêng chiếu cho từng cá nhân, ở lối ra vào đặc biệt nhằm chiếu cho nhiều người. Lối ra vào có chiếu tia cực tím có thể thẳng hoặc gấp khúc. Thiết bị chiếu tia cực tím cũng có thể bố trí ở dạng đèn pha để chiếu cho những người làm việc xung quanh nguồn phóng xạ.

Bố trí thiết bị chiếu tia cực tím sử dụng cho nam giới riêng, nữ giới riêng. Khi tính toán số người sử dụng thiết bị với nam giới là 80%, nữ giới là 70% tổng số người làm việc ở ca đông nhất. Thành phần diện tích, kích thước các phòng đặt thiết bị chiếu tia cực tím được xác định theo tiêu chuẩn.

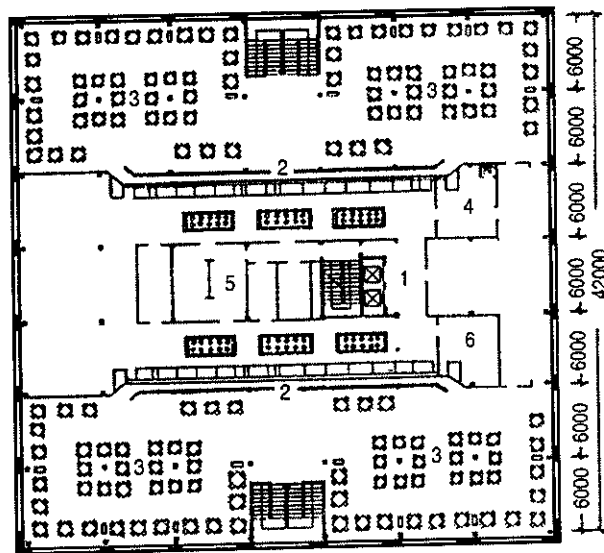
4.5.7. Nhà ăn

Trong nhà máy phải có nhà ăn để công nhân có thể ăn uống kể cả cho người ăn kiêng. Nhà ăn có các loại:

- Nhà ăn được nấu nướng từ thực phẩm tươi sống



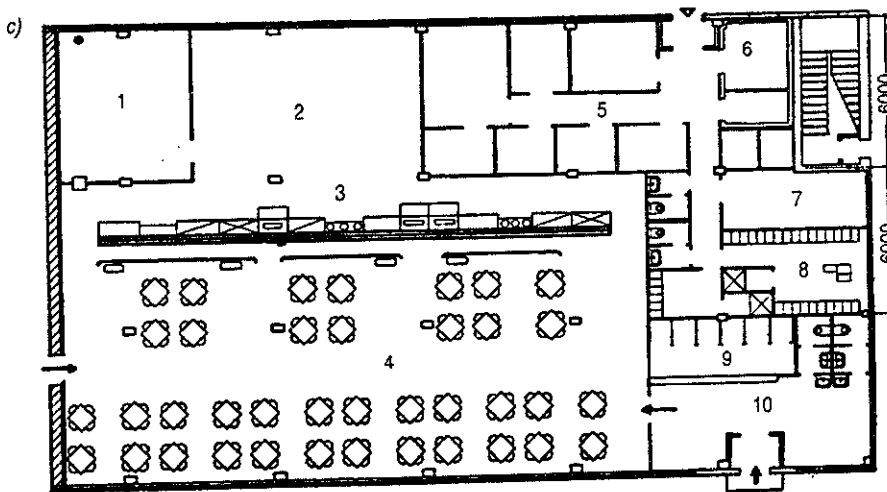
b)



a) Nhà ăn có trang bị băng chuyền đưa thức ăn và chuyển bát đĩa đã ăn:
 1- Bếp; 2- Rửa bát; 3- Nơi chia thức ăn;
 4 Băng chuyền đưa thức ăn; 5- Băng chuyền chuyển bát đĩa đã ăn; 6- Phòng ăn; 7- Căng tin; 8- Sảnh; 9- Phòng đặt chậu rửa; 10- Kho.

b) Nhà ăn có băng chuyền đưa thức ăn:
 1- Bếp; 2- Băng chuyền đưa thức ăn;
 3- Phòng ăn; 4- Nơi rửa bát đĩa; 5- Kho;
 6- Phòng bếp trưởng;

c) Nhà ăn 150 chỗ; 1- Phòng rửa bát;
 2- Bếp; 3- Khu vực chia suất ăn;
 4- Phòng ăn; 5- Kho thức ăn gia công sẵn; 6- Kho lạnh; 7- Văn phòng;
 8- Phòng thay quần áo nhân viên;
 9- Nơi gửi áo bành tô; 10- Sảnh.



Hình 4.5. Tổ chức nhà ăn trong xí nghiệp công nghiệp

- Nhà ăn sử dụng thực phẩm đã gia công sẵn.
- Quầy bán thức ăn nguội (căng tin).
- Phòng để ăn các bữa ăn mang theo.
- Nhà ăn có nấu nướng từ thực phẩm tươi sống được thiết kế cho khoảng 250 - 1000 người ăn, tiêu thụ khoảng 8 tấn thực phẩm một ngày đêm.
- Nhà ăn sử dụng thực phẩm đã gia công sẵn thiết kế cho số người ăn ở ca đông nhất từ 200 người trở lên.
- Quầy bán thức ăn nguội (căng tin) được thiết kế khi số người ở ca đông nhất dưới 200 người. Quầy có bếp để hâm nóng thức ăn.
- Căng tin cho xưởng sản xuất thường có khoảng 24 - 50 chỗ ngồi.
- Phòng để ăn các bữa ăn mang theo được thiết kế cho một số công nhân có thể ăn các bữa ăn đã chuẩn bị sẵn từ nhà. Phòng ăn được bố trí cạnh phân xưởng sản xuất.

Ở các XNCN lớn có thể bố trí tất cả các loại nhà ăn, phòng ăn như đã nêu trên còn các XNCN vừa và nhỏ tùy theo điều kiện có thể lựa chọn bố trí loại nhà ăn thích hợp. Khoảng cách từ nơi công nhân làm việc đến nhà ăn không quá 300m. Ở các nhà máy dây chuyền sản xuất hoạt động liên tục khoảng cách từ nơi công nhân làm việc đến nhà ăn hoặc căng tin không quá 75m do thời gian ăn ca có thể ngắn hơn.

Số chỗ ngồi trong nhà ăn được tính toán căn cứ vào số công nhân làm việc ở ca đông nhất, vào số công nhân có nhu cầu ăn ở nhà ăn, ở căng tin cũng như số người ăn kiêng. Thời gian ngồi trong nhà ăn khoảng 20 phút, ở căng tin khoảng 12 phút.

Nhà ăn có thể bố trí đứng riêng, đặt trong nhà hành chính - công cộng hoặc trong nhà sản xuất (ngoại trừ các nhà sản xuất có sinh bụi, độc hại).

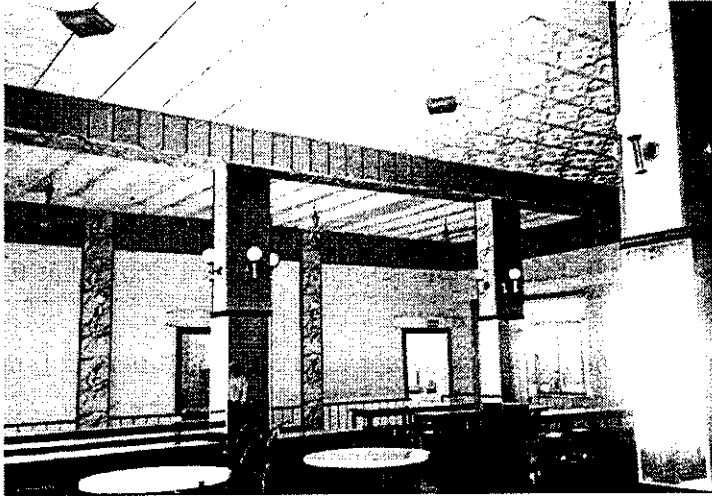
Khi tính toán mạng lưới các phòng ăn lấy 60% tổng số công nhân ở ca đông nhất ăn ở nhà ăn, 20% ở căng tin, 10% ở phòng ăn bữa ăn mang theo, còn 10% ra ngoài ăn hoặc vắng do nhiều nguyên nhân. Trong một ca có thể tổ chức không quá 4 đợt người vào ăn. Hiện nay ở nhiều nhà máy số công nhân không đông người ta tổ chức một đợt nghỉ ăn ca. Khi đó số chỗ trong nhà ăn lấy bằng tổng số công nhân của ca.

Việc ăn uống thực hiện theo hình thức tự phục vụ hoặc ăn theo mâm đã bày sẵn thức ăn cho 4-6 người. Khi số người ăn đông nhà ăn có thể bố trí ở 2 tầng. Ở nhà ăn ngoài phòng ăn còn có kho tươi sống, kho khô, nơi gia công thô, gia công tinh, nơi đặt chậu rửa, bếp nấu, phòng chuẩn bị, kho hoặc giá để nồi, bát đĩa v.v... Ngoài ra còn có phòng quản lý, phòng nhân viên kỹ thuật nấu ăn, phòng cho người phục vụ, khu thay quần áo, tắm, vệ sinh cho nhân viên nhà ăn. Trước phòng ăn có sảnh, góc hoặc phòng đặt chậu rửa tay, khi cần thiết có thể bố trí phòng vệ sinh cho khách ăn. Ở nhà ăn cũng có thể bố trí phòng ăn nhỏ cho lãnh đạo nhà máy, khách v.v....

4.5.8. Nhà hành chính - công cộng

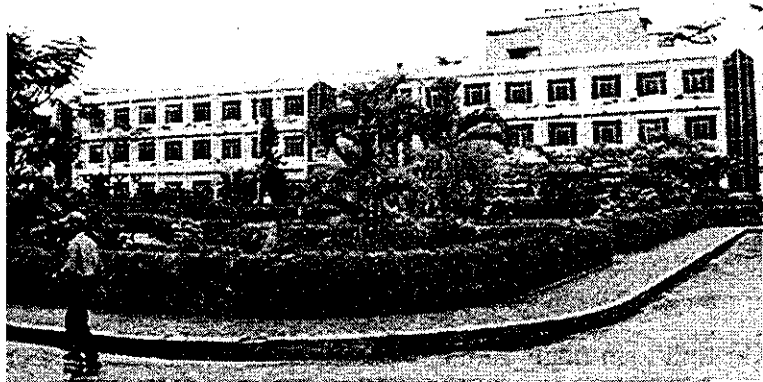
4.5.8.1. Nhà hành chính

Trong thành phần các phòng hành chính quản trị bao gồm các phòng làm việc của ban giám đốc, kỹ sư trưởng, các phòng họp, tiếp khách, phòng giải lao, phòng kỹ thuật, phòng thí nghiệm, phòng vật tư, phòng tiếp thị, tài vụ, phòng học chuyên môn, phòng các ban ngành đoàn thể v.v...



a) Nhà ăn ca công ty phân lân Văn Điển.

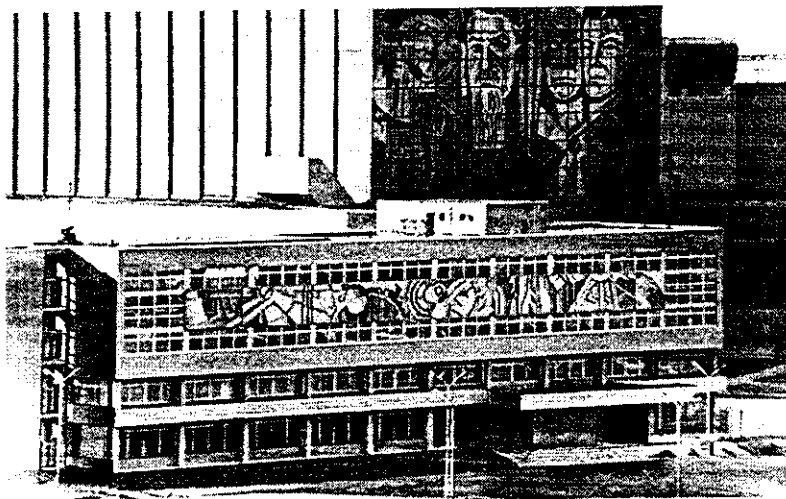
b) Nhà hành chính, công cộng công ty nhiệt điện Uông Bí.



c) Nhà hành chính, công cộng nhà máy thủy điện Yaly.

Hình 4.6. Nhà hành chính, sinh hoạt, công cộng trong một số XNCN ở Việt Nam

Hình 4.6 (tiếp theo)
d) Trạm y tế công ty phân đạm Bắc Giang



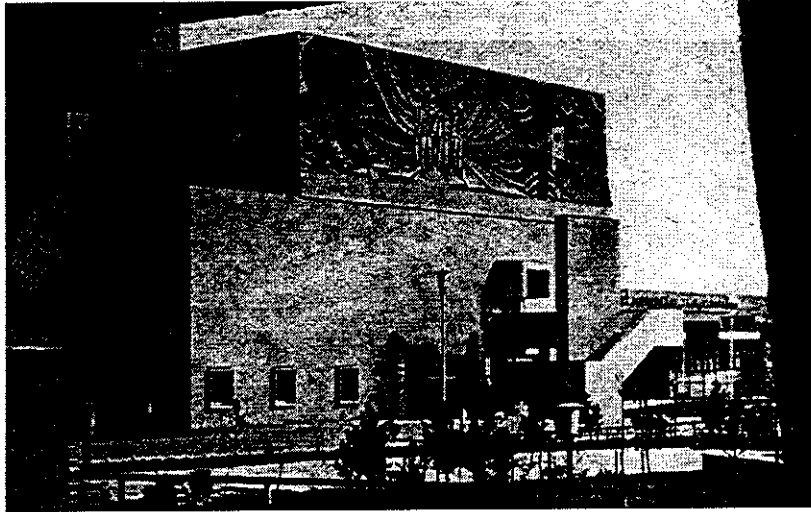
a) Nhà hành chính công cộng
nhà máy điện nguyên tử ở
thành phố Novosibirsk;

b) Nhà hành chính kỹ thuật nhà
máy sản xuất máy điều hoà
ở Bacu - Agiecbaidan

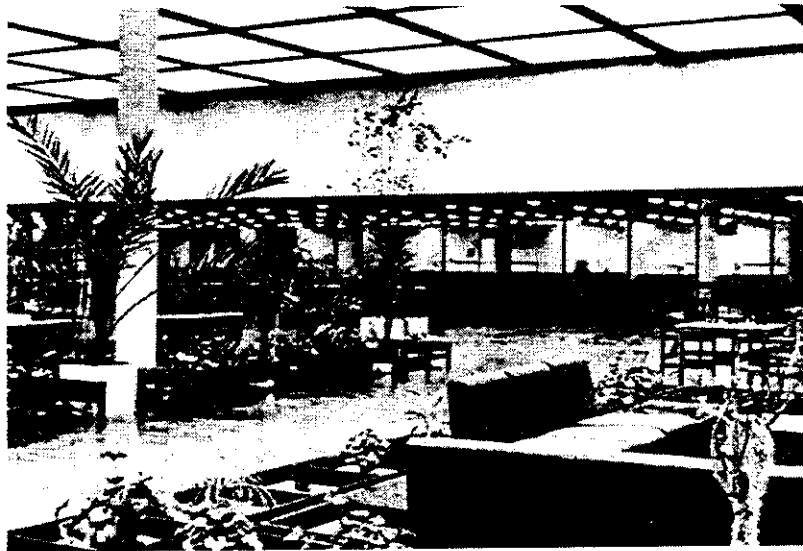


Hình 4.7. Nhà hành chính, sinh hoạt, công cộng ở một số XNCN nước ngoài

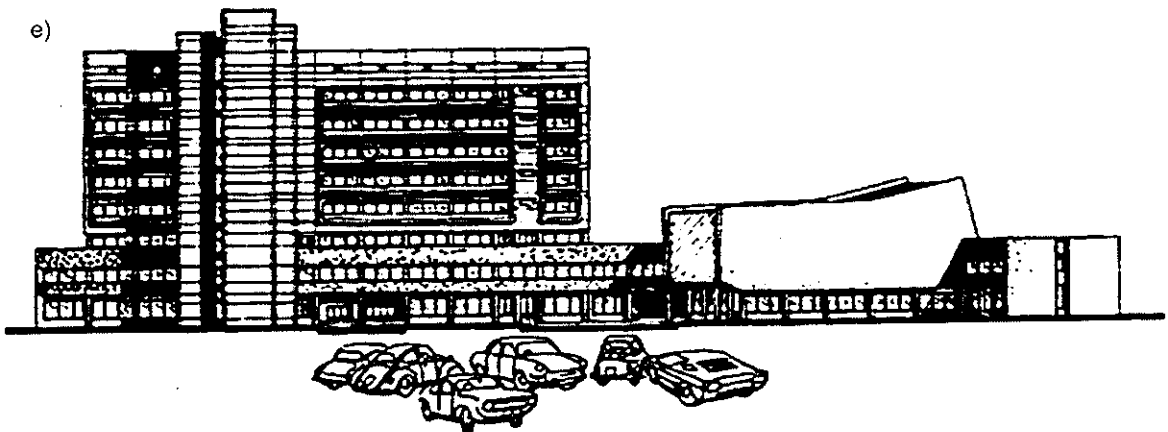
c)



d)



e)



Hình 4.7. (tiếp theo)

- c) Hội trường nhà máy sản xuất máy điều hoà ở Bacu-Agiecbaidan;
- d) Phòng nghỉ trong khu nhà hành chính, công cộng của XNCN;
- e) Mối quan hệ trong bố cục giữa nhà hành chính, công cộng và nhà sản xuất chính.

Đối với lãnh đạo nhà máy diện tích phòng giám đốc có thư ký riêng từ 30-40m², phòng phó giám đốc 18-24m². Các phòng kỹ thuật, thiết kế 6m²/1 người, các phòng ban khác tính 4m²/1 người, phòng học chuyên môn tính 1,75m²/1 học viên. Ngoài ra còn có các phòng kỹ thuật, phòng trực điện, nước, điều hòa không khí, thông gió, cứu hỏa v.v... diện tích các phòng này được lấy căn cứ vào số công nhân trong nhà máy.

Ở Việt Nam khí hậu nóng nên không gian cần thông thoáng, mặt khác để tách rời bộ phận sản xuất với bộ phận quản lý xu hướng chung là xây dựng nhà hành chính đứng độc lập với nhà sản xuất. Nếu số công nhân của nhà máy không lớn có thể hợp khối với nhà ăn và hội trường, nhà ăn ở tầng 1, nhà hành chính ở tầng 2, 3, còn hội trường ở tầng trên cùng. Với các XNCN lớn thường bố trí nhà hành chính quản trị cùng các phòng kỹ thuật, thiết kế, nghiên cứu, thí nghiệm v.v... thành một nhà riêng nhiều tầng như nhà hành chính kỹ thuật nhà máy sản xuất máy điều hoà ở Bacu - Agiécbaidan (hình 4.7b) hoặc nhà hành chính, kỹ thuật nhà máy nhiệt điện Phả Lại 1, Ưông Bí, Thủy điện Ialy (hình 4.6a, b).

Với chức năng quan hệ đối thoại (giao dịch với các cơ quan quản lý đô thị, quản lý chuyên ngành, với khách hàng v.v...) và quan hệ đối nội (quản lý điều hành sản xuất, quản lý đất đai nhà xưởng, giải quyết các mối quan hệ trong công việc cũng như đời sống của cán bộ, công nhân v.v...) do vậy nhà hành chính thường đặt trước nhà máy (trong hàng rào hoặc ngoài hàng rào nhà máy). Trong điều kiện khí hậu của Việt Nam nhà hành chính thường đặt theo hướng Bắc - Nam. Tuy nhiên cũng cần chú ý giải quyết thoả đáng trường hợp mâu thuẫn giữa yêu cầu về mặt hướng nhà và thẩm mỹ kiến trúc của đường phố. Tùy theo điều kiện cụ thể người kiến trúc sư có thể đưa ra các giải pháp hợp lý nhằm khắc phục mâu thuẫn trên, đồng thời thoả mãn các yêu cầu cả về hướng nhà lẫn thẩm mỹ của đường phố.

Nhà hành chính ở các nước xứ lạnh thường sử dụng hành lang giữa, ở Việt Nam trong điều kiện khí hậu nóng ẩm đa phần sử dụng hành lang bên việc thông thoáng lấy ánh sáng tốt hơn. Tuy nhiên cũng có thể sử dụng hành lang giữa, đặc biệt đối với nhà hành chính từ 5 - 6 tầng trở lên và sử dụng điều hoà trung tâm.

Khẩu độ của nhà hành chính thường được lựa chọn :

- Đối với nhà hành lang bên khẩu độ chính lấy 6 - 7,2m, chiều rộng hành lang lấy 1,8 - 2,4m.

- Đối với nhà hành lang giữa khẩu độ lấy:

6m + (1,8 - 2,4m) + 6m ; 7,2m + (1,8 - 2,4m) + 7,2m hoặc 6 + (7,8 - 8,4m)- hành lang lấy về phía khẩu độ 7,8 - 8,4m.

Bước cột thường lấy 6m hoặc 7,2m. Chiều cao lấy 3,3; 3,6; 3,9 m.

4.5.8.2. Nhà công cộng

Trong XNCN ngoài nhà hành chính còn có các nhà công cộng phục vụ cho hoạt động và sinh hoạt của cán bộ công nhân viên như nhà ăn, hội trường, phòng trưng bày giới thiệu sản phẩm, các gian bán các loại hàng hoá phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của gia đình (quần áo, giấy dép, mũ, văn phòng phẩm, một số mặt hàng lương thực khô v.v...) nhằm tiết kiệm thời gian phải qua các chợ để mua sắm.

Với các XNCN hiện nay không lớn vì vậy thông thường nhà công cộng ngoài nhà hành chính chủ yếu chỉ bao gồm nhà ăn, hội trường, phòng cấp cứu, tuy nhiên phòng này nhỏ thường đặt trong

nhà hành chính hoặc tại nhà sản xuất. Nhà ăn đã được giới thiệu ở phần trên ở đây chỉ đi sâu phân thiết kế hội trường.

Phòng hội trường được thiết kế với tính toán $1,2m^2$ cho một chỗ ngồi khi phòng sử dụng cho dưới 100 người, $0,9m^2$ cho một chỗ ngồi khi phòng sử dụng cho trên 100 người. Diện tích phòng giải lao đặt cạnh hội trường tính $0,4m^2$ cho một chỗ ngồi trong hội trường. Nếu số người làm việc ở ca đông nhất trên 500 người hội trường nên bố trí có buồng chiếu phim. Bên cạnh hội trường cần bố trí khu vệ sinh nam, nữ theo tiêu chuẩn đối với nam 25 người bố trí 1 xí 1 tiểu, đối với nữ 15 người 1 xí cứ 4 bệ xí bố trí 1 chậu rửa.

Hội trường có thể đặt ở tầng trên cùng của nhà hành chính, đứng riêng rẽ hoặc hợp khối với nhà ăn, ở một số nhà máy có thể hợp khối với phòng trưng bày giới thiệu sản phẩm. Trong trường hợp này do hội trường không sử dụng thường xuyên nên được bố trí ở tầng 2. Khi đó các hàng cột ở giữa nhà được loại bỏ chỉ còn các hàng cột biên dọc nhà để tạo ra không gian lớn phù hợp với đặc điểm của hội trường. Do không gian lớn, có sử dụng trần để trang trí do vậy chiều cao của hội trường (tính đến mép dưới của kết cấu đỡ mái) được lấy theo kích thước 1 : 1,5 : 2,5 - 1 : 2,5 : 4,5 (chiều cao: chiều rộng: chiều dài phòng).

4.5.8.3. Hình khối đường nét mặt đứng nhà hành chính - công cộng

Nhà hành chính - công cộng là một trong những thành phần quan trọng tạo nên bộ mặt của XNCN, là cầu nối giữa xí nghiệp với đô thị, là nhân tố tạo nên sự chuyển tiếp về mặt tỷ lệ giữa nhà công nghiệp và khu dân cư xung quanh. Với chức năng như trên hình khối đường nét nhà hành chính - công cộng thường được thiết kế dựa trên nguyên tắc tương phản với nhà sản xuất chính và không gian xung quanh.

Giải pháp tương phản với nhà sản xuất chính:

- Tương phản về mặt hình khối: Hình khối nhà sản xuất chính thường to lớn, khô cứng nhưng mạnh mẽ trong khi đó hình khối nhà hành chính - công cộng nhỏ hơn, đa dạng, uyển chuyển hơn.

- Tương phản về mặt chiều cao: Nhà hành chính - công cộng thường thấp hơn. Tuy nhiên khi nhà sản xuất phát triển theo chiều ngang tạo nên mặt đứng quá dài nhà hành chính cần phát triển theo chiều đứng tạo chiều cao lớn vượt trội so với nhà sản xuất để phân chia mặt đứng nhà sản xuất thành các phân đoạn có sự thay đổi, biến hoá theo quy luật thẩm mỹ nhằm khắc phục cảm giác đơn điệu.

- Tương phản về mặt tỉ lệ, đường nét phân chia mặt đứng: Các băng cửa sổ, chi tiết trên mặt đứng nhà sản xuất thường có tỉ lệ lớn, trong khi các băng hoặc ô cửa sổ của nhà hành chính - công cộng thường nhỏ, đường nét biến hoá linh hoạt. Ngoài ra trên mặt đứng nhà hành chính - công cộng có thể cho phép sử dụng một số thể loại trang trí nào đó, đặc biệt là tại các mảng tường đặc của hội trường như tranh khắc, tranh chất liệu gốm hoặc thuỷ tinh màu, tượng đắp nổi, phù điêu v.v... (hình 4.7).

Cần chú ý: Sử dụng nguyên tắc tương phản ở đây không được tạo nên sự đối lập về phong cách kiến trúc, ngược lại phải tạo được sự hoà nhập, bổ trợ cho nhau làm nổi bật nét đẹp của nhà sản xuất cũng như nhà hành chính - công cộng. Trên cơ sở đó tạo được ấn tượng mạnh mẽ về quần thể kiến trúc toàn nhà máy.

Giải pháp tương phản với không gian xung quanh.

Dù đặt gần khu dân cư đô thị (các nhà máy không thải ra độc hại) hoặc trong các KCN, cạnh các nhà máy có hình khối khác biệt cũng như nhà máy có hình khối tương đồng (do sử dụng cùng loại khung thép tiền chế) nhà hành chính - công cộng vẫn cần phải thiết kế để tạo nên sự khác biệt, tương phản với không gian xung quanh. Tuy nhiên do nhà hành chính - công cộng đóng vai trò chuyển tiếp giữa không gian hình khối nhà sản xuất chính với không gian xung quanh nên sự khác biệt và tương phản ở đây chỉ nhằm tạo được nét độc đáo không pha trộn của từng XNCN chứ không phải tạo nên sự đối lập. Khác biệt và tương phản nhưng vẫn nằm trong sự thống nhất hài hoà nhằm góp phần tạo nên vẻ đẹp đa dạng phong phú của đô thị hoặc KCN.

4.6. Sơ đồ kết cấu nhà phục vụ

Nhà phục vụ được thiết kế theo các tiêu chuẩn của nhà công cộng, phần chịu lực có thể là tường hoặc khung. Trong trường hợp khung chịu lực lưới cột lấy 6x6m, 6x9m, 6x12m, 6x18m v.v... Số tầng thường là 2-5 tầng, ở các nhà máy quy mô lớn các phòng nghiên cứu, thiết kế, thí nghiệm v.v... diện tích lớn nhà phục vụ có thể tới 9 tầng hoặc hơn nữa. Ở các nước công nghiệp hóa xây dựng phát triển thường sử dụng giải pháp lắp ghép, ở nước ta hiện nay sử dụng phương án khung, sàn đổ tại chỗ hoặc khung đổ tại chỗ sàn gác các tấm panen, tường bao, vách ngăn xây chèn gạch.

Chương 5

NỘI THẤT, THẨM MỸ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

5.1. NỘI THẤT NHÀ CÔNG NGHIỆP

5.1.1. Những yêu cầu đối với nội thất nhà công nghiệp

Khi thiết kế nội thất nhà công nghiệp phải đáp ứng những đòi hỏi về mặt chức năng, kỹ thuật, kiến trúc và kinh tế bằng các giải pháp sử dụng những thành tựu của khoa học, kỹ thuật và nghệ thuật hiện đại.

Tăng năng suất lao động, nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm nhẹ mệt mỏi của người công nhân, giảm tai nạn lao động một phần không nhỏ phụ thuộc vào giải pháp kiến trúc của nội thất. Kiến trúc nội thất có liên quan chặt chẽ với đường nét kết cấu kiến trúc của nhà công nghiệp và phụ thuộc vào dây chuyền công nghệ, chế độ vi khí hậu của phòng, những đòi hỏi về vệ sinh công nghiệp, khí hậu vùng xây dựng.

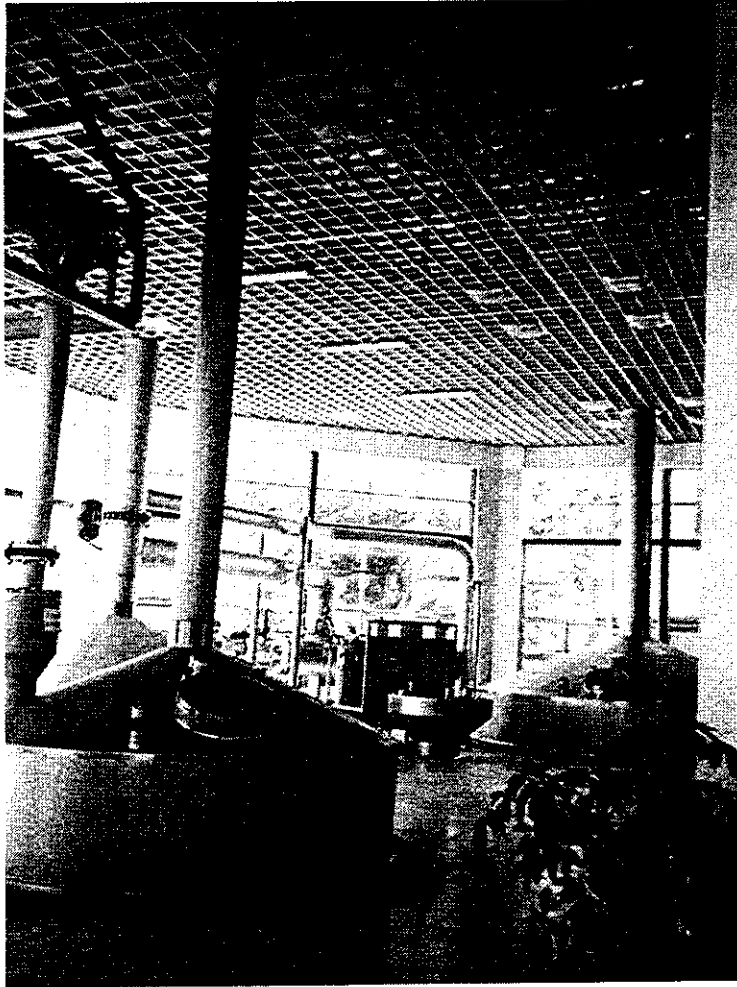
Kiến trúc nội thất nhà công nghiệp chỉ có thể đạt được kết quả tốt bằng giải pháp tạo nên sự thống nhất về mặt không gian bên trong, sự gắn bó giữa phòng sản xuất với không gian bên ngoài, sử dụng hợp lý kết cấu xây dựng và thiết bị công nghệ vào bố cục chung. Trường hợp cá biệt có thể sử dụng ngay cả những sản phẩm sản xuất ra như một bộ phận góp phần tích cực vào bố cục không gian nội thất nhà sản xuất. Để tổ chức không gian bên trong nhà sản xuất có hiệu quả cần sử dụng tổng hợp tất cả các biện pháp bao gồm cả màu sắc, ánh sáng.

5.1.2. Những giải pháp bố cục nội thất nhà công nghiệp

Trong thời gian gần đây người ta ngày càng thừa nhận nguyên tắc thống nhất không gian bên trong khi thiết kế nhà công nghiệp một tầng cũng như nhà công nghiệp nhiều tầng. Loại bỏ các tường trong và vách ngăn thừa cho phép tiếp nhận những thiết bị lớn hơn, dễ dàng trong việc bố trí và đổi mới dây chuyền sản xuất. Lưới cột lớn đưa đến giải pháp quy hoạch hình khối không gian bên trong nhà mang tính đa năng và chất lượng nội thất hoàn toàn mới mẻ. Thí dụ người ta đã thay thế nhà sản xuất các sản phẩm hóa chất nhiều tầng bằng nhà có không gian cao, bố trí thiết bị công nghệ trên các sàn thao tác có thể lắp đặt và tháo dỡ dễ dàng. Giải pháp này làm thay đổi nội thất các nhà máy hóa chất rất nhiều. Từ chỗ các thiết bị bố trí chật hẹp, tầng nhà thấp phải dùng ánh sáng nhân tạo được thay thế bằng một không gian rộng lớn thoáng, ánh sáng đầy đủ (hình 5.1 a, b).

Hiệu quả của việc thống nhất không gian bên trong còn được nâng lên khi các bề mặt cửa trần, sàn được thống nhất trong toàn bộ không gian nhà với màu sắc, giải pháp kết cấu thống nhất trong các phòng khác nhau, chỉ phân chia bởi các vách ngăn bằng kính cũng bằng cách sử dụng màu sắc có thể tạo nên một không gian thống nhất trong xưởng với kết cấu bao che khẩu độ lớn (hình 5.1 d).

a)



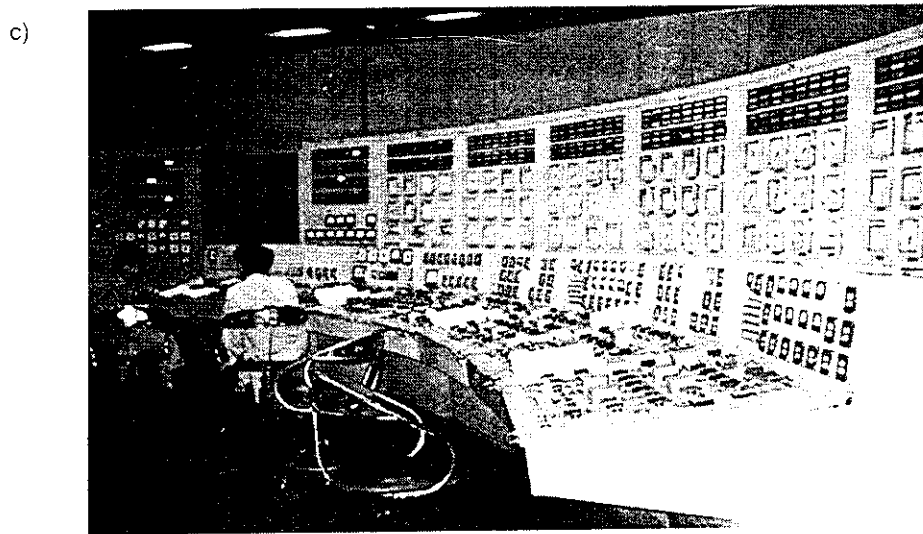
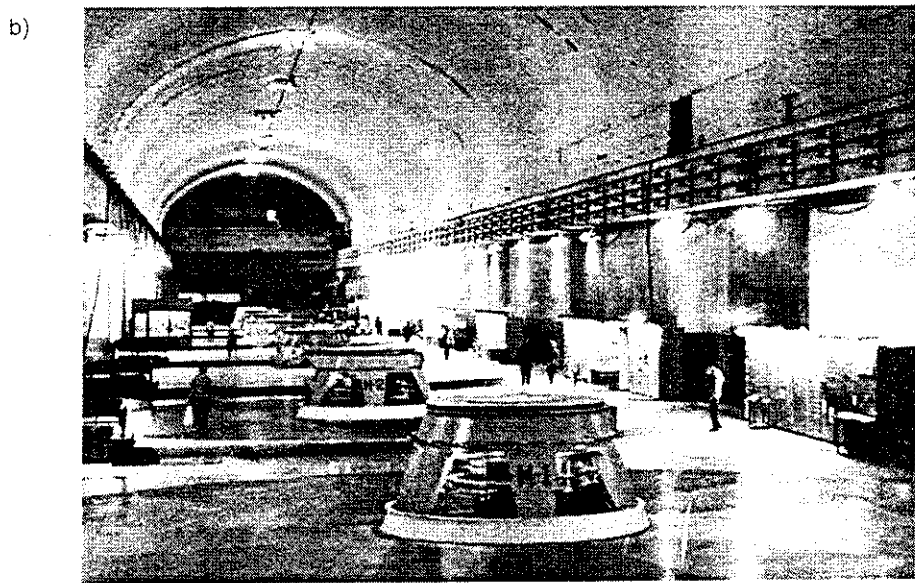
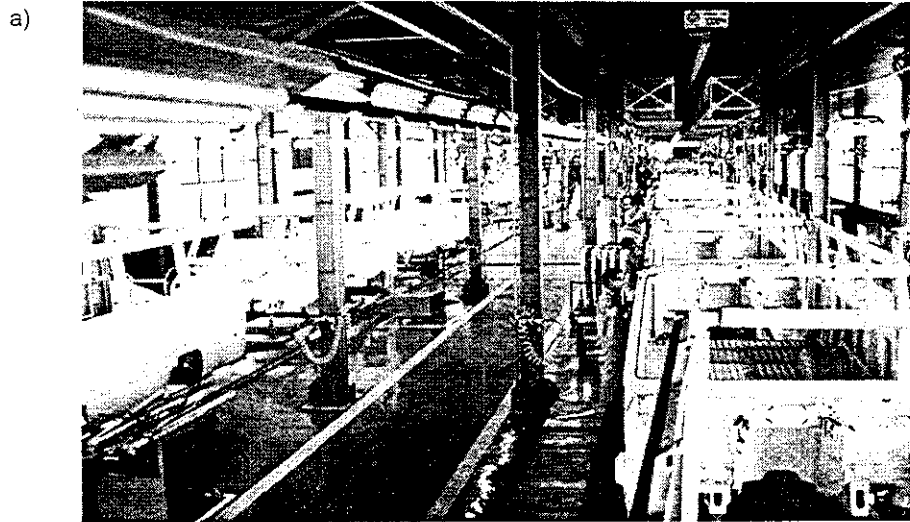
b)



Hình 5.1. Nội thất nhà công nghiệp ở Việt Nam

a) Nội thất tầng 2 xưởng nấu bia nhà máy bia Hà Nội;

b) Nội thất phân xưởng đóng lon, chai (nơi dán tem, nhãn nhà máy Bia Hà Nội)



Hình 5.1. (tiếp theo)

- c) Nội thất xưởng lắp ráp ô tô Mêkông; d) Nội thất gian tước bin nhà máy Thủy điện Hoà Bình;
e) Nội thất phòng điều khiển nhà máy Nhiệt điện Phả Lại 2.

Mối liên hệ giữa không gian sản xuất với không gian bên ngoài còn được tạo nên bởi giải pháp bao che toàn bộ bề mặt tường bằng kính hoặc các băng kính. Cảm giác hòa trộn giữa nội thất bên trong với thiên nhiên xung quanh tác động tốt tới trạng thái tâm lý của người công nhân, làm giảm sự mệt mỏi của họ. Cũng có thể đưa vào nhà một vài chi tiết sử dụng ngoài nhà như cửa chớp, thảm cỏ, ốp tường v.v... làm tăng thêm mối liên hệ giữa không gian bên trong và bên ngoài nhà.

Trong những nhà hợp khối lớn có thể làm giảm nhẹ cảm giác khó chịu của không gian đóng kín bằng những bộ phận lấy ánh sáng từ trên mái cũng như dùng cây xanh để trang trí trong nhà. Hiệu quả nghệ thuật và tâm lý có thể đạt được bằng cách đưa vào bố cục nội thất các ô cửa giả, các tranh màu vẽ phong cảnh trên kính v.v...

Việc cảm thụ không gian nội thất phụ thuộc nhiều vào giải pháp kết cấu của nhà. Kết cấu xây dựng và thiết bị công nghệ là những nhân tố tích cực trong bố cục kiến trúc. Nhịp điệu, hình dáng, mối tương quan tỷ lệ, bề mặt, màu sắc và ánh sáng của các bộ phận kết cấu và thiết bị công nghệ trong nhà công nghiệp có ảnh hưởng thực sự đến dáng vẻ kiến trúc nội thất (hình 5.2 b, 5.3 a, c).

Nhà công nghiệp một tầng hợp khối lớn có lưới cột rộng, không gian thống nhất làm cho tường bao ít giá trị trong bố cục nội thất. Vai trò chủ đạo trong nhà công nghiệp một tầng là kết cấu đỡ mái và trần, còn trong nhà công nghiệp nhiều tầng là kết cấu đỡ sàn thí dụ hiện nay người ta sử dụng có hiệu quả dầm hộp bằng BTCT có khẩu độ lớn với 2 chức năng là kết cấu chịu lực đồng thời là ống thông gió. Để bao che các khẩu độ lớn người ta sử dụng vòm vỏ cong và các kết cấu không gian khác, hình dáng của chúng tạo nên cảm giác nhẹ nhàng, sinh động trong kiến trúc nội thất (hình 5.3).

Thiết bị kỹ thuật thường ảnh hưởng lớn đến bố cục nội thất, đặc biệt trong một số ngành sản xuất nó trở thành nhân tố chủ đạo của bố cục như trong các ngành sản xuất kim loại, vải sợi, hóa chất. Hệ thống trang thiết bị, đường ống, thậm chí ngay cả các sản phẩm do các xí nghiệp làm ra cũng có thể tạo cho nội thất phong phú, đa dạng hơn, thí dụ trong các xưởng đóng tàu thủy, lắp ráp máy bay, ô tô, chính các sản phẩm của chúng đã trở thành đối tượng chủ đạo trong bố cục nội thất (hình 5.1 c, 5.3 b).

Nét sinh động của nội thất còn được tăng thêm bởi chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo. Nhờ chiếu sáng có thể làm cho khối tích rộng ra hoặc hẹp đi, hình dáng rõ nét thêm hoặc mờ đi. Hình dáng của các hộp chao đèn, giải pháp màu sắc, ánh sáng nội thất trong phòng làm cho cảm giác và tâm trạng của người công nhân tốt hơn, tạo nên môi trường tâm lý thoải mái trong XNCN.

5.1.3. Màu sắc trong nội thất nhà công nghiệp

Màu sắc trong môi trường sản xuất được coi như yếu tố tạo nên tâm lý dễ chịu, đồng thời cũng là phương tiện thông tin. Yêu cầu đối với môi trường màu sắc nội thất bao gồm những yêu cầu về chức năng cũng như yêu cầu của nghệ thuật kiến trúc. Yêu cầu về chức năng bao gồm việc tạo nên những điều kiện lao động tối ưu tại nơi làm việc góp phần làm giảm mệt mỏi trong sản xuất, bảo vệ sức khỏe của công nhân, tập trung được sự chú ý vào công việc, tăng khả năng làm việc của cơ quan thị giác.

Những yêu cầu về mặt kiến trúc - nghệ thuật đối với môi trường màu sắc là nhằm đưa đến những giải pháp quy hoạch hình khối và màu sắc của không gian bên trong gắn bó mật thiết với nhau gây được xúc cảm cần thiết đối với người công nhân.

a)



b)

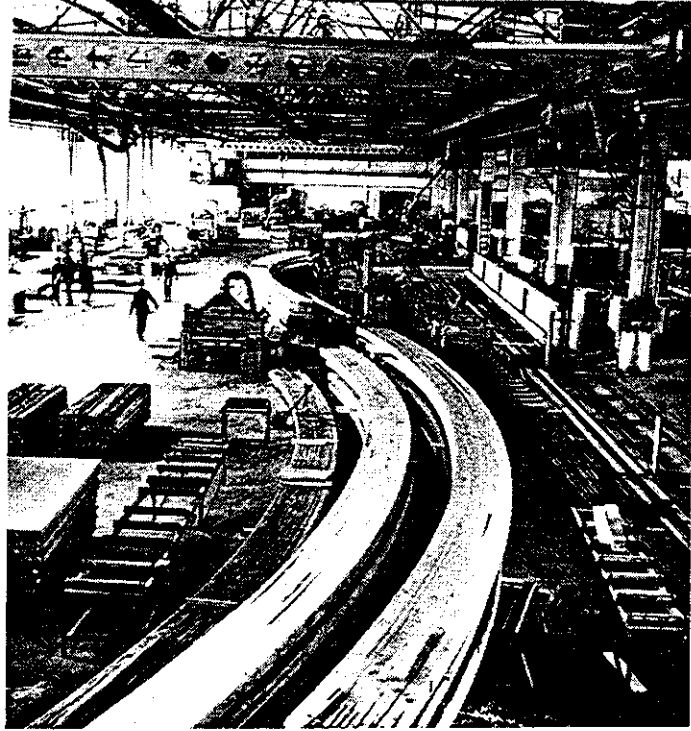


Hình 5.2. Nội thất nhà công nghiệp ở nước ngoài

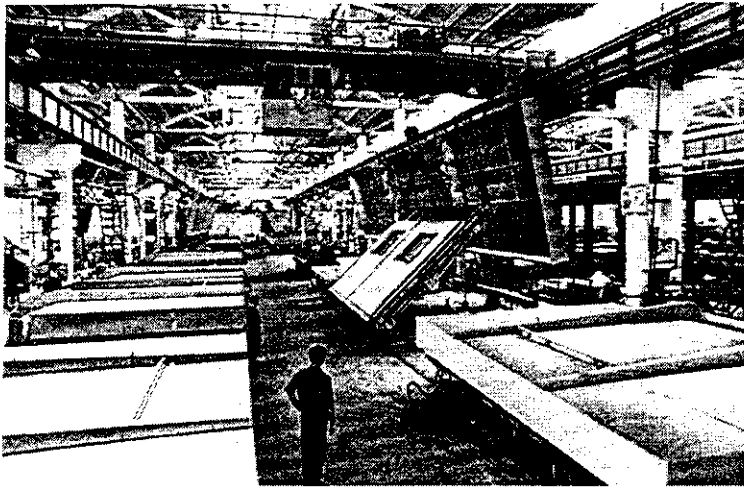
a) Nội thất xưởng đúc chi tiết máy Adóptan - CHLB Nga;

b) Nội thất xưởng lắp ráp ô tô Volga CHLB Nga;

c)



d)



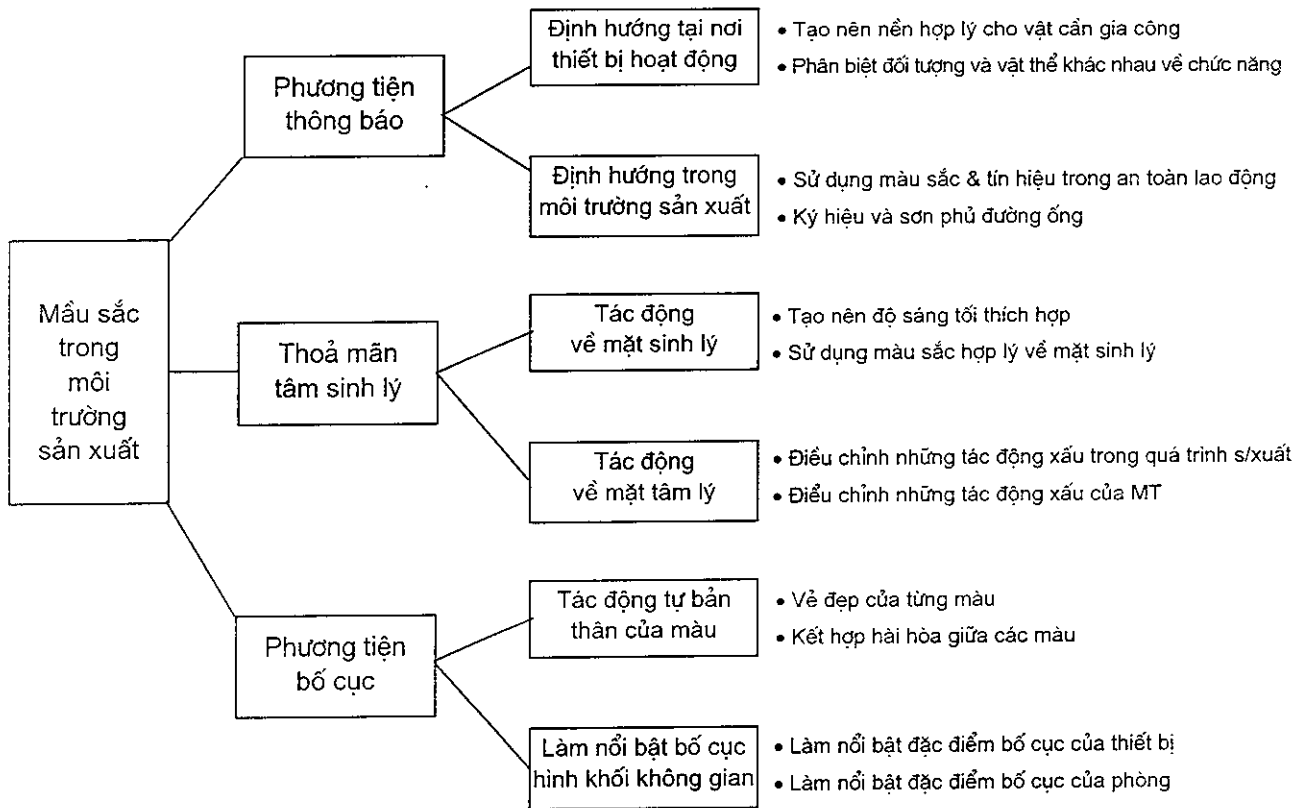
e)



Hình 5.2. (tiếp theo)

c) Nội thất phân xưởng sản xuất dấm, dàn bằng gỗ dán tại TP Vôlôcôlamsk CHLB Nga; d) Nội thất nhà máy sản xuất cấu kiện BTCT ở Nôvôsi-birsk - CHLB Nga; e) Nhà ăn nhà máy ô-tô Volga CHLB Nga

Xem xét tổng hợp những yêu cầu về chức năng và thẩm mỹ nghệ thuật - kiến trúc cho phép xác định sự kết hợp của các màu trong phòng, tức là giải quyết môi trường màu sắc.



Khi giải quyết nội thất nhà công nghiệp có hai khuynh hướng; sử dụng màu:

- Khuynh hướng thứ nhất là sử dụng kết hợp các màu tương phản mạnh.
- Khuynh hướng thứ hai là sử dụng kết hợp các màu gần nhau về sắc điệu.

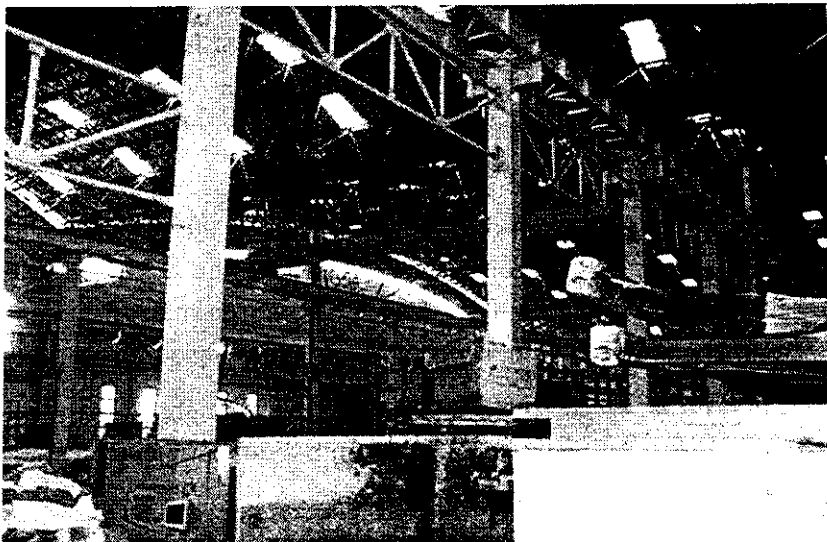
Bố cục màu tương phản mạnh sử dụng trong các nhà sản xuất có số lượng công nhân không đông và ở những nơi công nhân chỉ có mặt trong một thời gian ngắn, do vậy giải pháp cho nội thất ít phụ thuộc vào các đòi hỏi về mặt tâm lý.

Trong các nhà máy với số lượng công nhân lớn và làm việc trong xưởng suốt thời gian của một ca ta sử dụng kết hợp các màu gần nhau về sắc độ, không có sự nhấn mạnh bằng màu sắc rực rỡ. Do vậy tạo điều kiện tốt nhất về mặt sinh lý để làm việc, đặc biệt ở các xí nghiệp đòi hỏi phân biệt chính xác màu sắc hoặc đòi hỏi sự căng thẳng thị lực lâu của người công nhân.

Việc sơn các kết cấu xây dựng, máy móc, thiết bị bằng các gam màu thích hợp, sơn các loại đường ống bằng các gam màu tương phản mạnh, sơn các chi tiết trang trí bằng các gam màu tươi vui làm cho nội thất nhà công nghiệp có được sự phong phú về mặt kiến trúc.

Công nghệ sản xuất và khí hậu vùng xây dựng có ảnh hưởng rất lớn đến môi trường màu sắc nhà sản xuất. Đặc biệt gam màu lạnh được dùng trong các phòng sản xuất có thải ra nhiều nhiệt thừa tại các xí nghiệp đặt ở các vùng có khí hậu nóng có tác dụng rất lớn đến cảm giác nhiệt và tâm lý người lao động.

a) Nội thất hanga máy bay (Mái 2 độ dốc không gian lớn)



b) Xưởng gia công khung cửa nhôm nhà máy cơ khí Đông Anh - Hà Nội (kết cấu mái dạng môđun hình cánh cung)

c) Nội thất Nmin Hàn Quốc (kết cấu mái dạng môđun phẳng)



Hình 5.3. Nội thất nhà công nghiệp sử dụng kết cấu hiện đại

Hoạt động lao động của con người giữ một vai trò chủ yếu khi lựa chọn gam màu nội thất. Thí dụ gam màu lạnh dùng trong những nơi lao động trí óc đòi hỏi sự tập trung tư duy thường xuyên, còn gam màu nóng sử dụng trong những nơi có nhịp độ lao động chân tay cao hoặc những công việc đòi hỏi sự tập trung sức lực trí tuệ hoặc thể lực lớn theo chu kỳ. Trong các phòng ồn ào nên dùng màu sắc tĩnh: màu xanh lá cây hoặc xanh đậm vì các màu này trung hòa sự xáo động của con người.

Khi xử lý nội thất của các phân xưởng, tất cả các bộ phận được sơn màu trong môi trường sản xuất được chia ra 5 nhóm:

Nhóm I - Các kết cấu xây dựng

Nhóm II - Các thiết bị công nghệ

Nhóm III - Thiết bị vận chuyển nâng

Nhóm IV - Đường ống kỹ thuật

Nhóm V - Các bảng thông báo, tuyên truyền

Xử lý màu phải phù hợp với từng loại nhóm. Kết cấu xây dựng chiếm một diện tích bề mặt màu lớn nhất gồm tường, trần, vách ngăn, nền. Khi lựa chọn đúng gam màu nội thất nhà sản xuất có thể tạo được độ chiếu sáng thích hợp cho phân xưởng và chỗ công nhân làm việc tốt hơn do việc sử dụng ánh sáng phản xạ từ những bề mặt được sơn màu, đạt tới khả năng cảm nhận của thị giác đối với tỷ lệ phòng tốt hơn, tạo ra nền rõ hơn, thuận lợi cho việc gia công các chi tiết.

Kích thước, hình dáng đường bao và sơ đồ kết cấu nhà có ý nghĩa lớn trong việc xử lý màu trong nội thất. Khi tính đến tính chất linh hoạt của màu bằng con đường tạo ảo giác có thể sửa đổi tỷ lệ không đẹp của phòng. Phòng hẹp và dài có thể có cảm giác rộng và ngắn hơn nếu như tường đầu hồi được sơn màu ấm và mạnh, còn tường bên sơn màu tông lạnh và sáng. Khi sơn trần màu ấm, mạnh chiều cao phòng cảm thấy như giảm đi, còn khi sơn màu lạnh, sáng cảm thấy phòng cao hơn lên.

Những đặc điểm của bố cục kiến trúc nội thất có thể nhấn mạnh bằng cách lựa chọn gam màu thích hợp. Điều này có thể đạt được bằng giải pháp bố cục màu sắc theo nhịp điệu, bằng cơ cấu phân vị nhà hoặc bằng sự biến đổi tỉ lệ của nội thất.

Khi xử lý bố cục kiến trúc nội thất thường sử dụng hệ thống nhịp điệu đồng đều và nhịp điệu tăng tiến. Thí dụ sự đa dạng thái quá của thiết bị máy móc đã được hạn định bởi sự phân chia kết cấu xây dựng qua màu sắc với những khoảng cách đều nhau (nhịp điệu đồng đều). Khi thiết bị cùng một loại và kết cấu lặp đi lặp lại, tốt nhất sử lý màu sắc của kết cấu bằng nhịp điệu tăng tiến.

Đôi khi để tạo nên tương phản giữa khung và kết cấu bao che người ta sử dụng màu sắc nhờ đó làm nổi bật cơ cấu hình khối của nhà.

Đặc tính của gam màu có thể làm biến đổi cảm nhận về tỷ lệ của nội thất. Giải pháp tạo bố cục màu sắc cô đọng với số lượng màu ít nhất, bề mặt sơn màu lớn, tỷ lệ hài hòa tạo nên cảm giác nội thất rộng lớn. Ngược lại với bố cục nhiều màu sắc sẽ dẫn đến phân chia nội thất phòng thành các khối riêng rẽ.

Trong bố cục màu nội thất nhà sản xuất, việc sơn màu bề mặt các máy móc thiết bị và các bộ phận công nghệ khác giữ một vai trò rất lớn. Lựa chọn màu sơn cho các thiết bị có liên quan đến gam màu của cả phòng. Trong trường hợp này phải tính đến chức năng của máy móc và ảnh hưởng của nó đến kiến trúc, đặc điểm phát sinh ô nhiễm trong quá trình sản xuất và màu sắc sản phẩm được gia công. Nhiệm vụ chủ yếu khi xác định màu sắc là tạo nên những điều kiện tối ưu để quan

sát công việc, tạo cảm giác tâm sinh lý dễ chịu và thuận lợi cho quan sát máy móc thao tác, nâng cao an toàn lao động.

Ngày nay phổ biến là sơn các máy móc gam màu nào đó để có thể tạo ra bề ngoài đẹp hơn, góp phần nâng cao chất lượng nghệ thuật kiến trúc nội thất và tác động tốt đến người lao động. Việc sơn máy móc thiết bị cần thận trọng và cô đọng, không dùng màu nguyên và quá rực rỡ. Đối với chỗ làm việc và toàn bộ xưởng có thể mở rộng gam màu vì sự phong phú màu sắc làm giảm sự mệt mỏi thân kinh, thị lực của công nhân và làm cho không gian nội thất đẹp hơn.

Để nâng cao khả năng nhận biết của thị giác người ta đưa vào nội thất những màu có tính chất thông báo cảnh giác. Các màu này nâng cao an toàn trong lao động, đưa các thông báo đến mọi người dễ dàng cũng như hạn chế được tính đơn điệu trong việc trang trí màu trong phòng. Việc thể hiện có tính quy ước bằng cách dùng màu sắc dễ dàng ghi lại trong ý thức của người công nhân và do vậy ngày nay giải pháp này được dùng phổ biến. Đối với các loại đường ống sơn màu nhằm thông báo, gây sự chú ý cũng như để phân loại chúng nhờ đó nâng cao độ an toàn trong sử dụng.

Việc lựa chọn gam màu trang trí nội thất cũng phụ thuộc vào khí hậu của vùng xây dựng, hướng nhà, vi khí hậu trong phòng, đặc điểm của sản xuất.

Do hiện nay đã đưa vào thực tế xây dựng các nhà sản xuất đa năng do vậy nảy sinh vấn đề tạo các nội thất đa năng. Môi trường màu sắc đa năng có thể tạo ra bằng cách thay đổi độ sáng của màu, đặt các phong màu sắc tượng trưng, thay đổi màu của thiết bị, màu quần áo lao động, trung hòa về mặt tâm lý những tác động không tốt của môi trường xung quanh bằng cách đưa vào các bức ảnh, các họa tiết trang trí (đưa vào bức ảnh phong cảnh mùa đông giúp trung hòa được cảm giác nhiệt độ hơi cao trong phòng), sử dụng tác nhân kích thích như âm thanh, thị hiếu và những thứ hấp dẫn khác thông qua tác động của chúng làm thay đổi cảm giác màu.

Giải pháp nghệ thuật kiến trúc nội thất không thể chỉ nhờ vào một mình màu sắc, tổ chức một cách đồng bộ không gian bên trong bao gồm những giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu của nhà, bố trí thiết bị máy móc, đường ống kỹ thuật, sử dụng tích cực hình thù bề mặt, màu sắc của vật liệu, hòa trộn không gian nội thất với môi trường thiên nhiên xung quanh cùng những yếu tố đã được xem xét ở trên cho phép tạo nên bố cục kiến trúc nội thất nhà công nghiệp hợp lý nhất, nghệ thuật nhất.

5.2. THẨM MỸ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

5.2.1. Đặc điểm thẩm mỹ nhà công nghiệp

Cũng như các thể loại kiến trúc khác, kiến trúc nhà công nghiệp có đặc điểm thẩm mỹ riêng của mình, được hình thành do ảnh hưởng của nhiều nhân tố, trước hết là đặc điểm công nghệ của mỗi ngành sản xuất. Đặc điểm công nghệ được phản ánh trước hết trong bố cục hình khối không gian của từng nhà hoặc ở cả quần thể công trình công nghiệp. Thí dụ nhà máy thủy điện sử dụng thế năng của nước do vậy trong quần thể công trình ngoài gian tuốc bin, bãi phân phối điện, nhà điều hành còn hiện hữu con đập hùng vĩ chắn ngang dòng sông để nước dâng cao tạo nên nét đặc trưng của nhà máy thủy điện. Nhà máy nhiệt điện theo quy trình công nghệ được hình thành từ 2 khối lớn là khối gian lò và khối gian tuốc bin với chiều cao khác nhau được liên kết với nhau cùng với các cột ống khói cao lớn, hành lang chứa băng tải nghiêng để đưa than lên các bunke, tháp làm lạnh (nếu sử

dụng nước làm mát máy theo chu trình tuần hoàn), trạm biến áp ngoài trời, cột treo dây dẫn điện v.v... các công trình này đã được bố trí theo một trật tự đã được nghiên cứu kỹ, hợp lý về mặt kỹ thuật, hiệu quả về mặt kinh tế. Toàn bộ quần thể công trình tạo nên nét đặc sắc chỉ có ở nhà máy nhiệt điện (hình 5.6).

Ngược lại nếu thay đổi công nghệ sản xuất mặc dù sản phẩm vẫn giữ nguyên như cũ cũng sẽ dẫn đến thay đổi hình khối, đường nét kiến trúc đặc thù của công trình. Thí dụ trong nhà máy điện nguyên tử mặc dù sản phẩm vẫn giữ nguyên là điện năng như sản phẩm của nhà máy nhiệt điện nhưng công nghệ sản xuất ở đây đã thay đổi, thiết bị đốt nhiên liệu nằm trong nhà nồi hơi đã được thay thế bằng lò phản ứng hạt nhân dẫn đến quần thể kiến trúc nhà máy điện nguyên tử so với nhà máy nhiệt điện đã thay đổi căn bản: không còn băng chuyền nghiêng vận chuyển than, thiết bị lọc bụi tĩnh điện, ống khói; còn gian lò được thay thế bằng lò phản ứng hình cầu, hình trụ có chóp hình cong hoặc hình parabol rất đặc sắc, tiêu biểu cho thể loại nhà máy này (hình 5.5).

Tự động hóa sản xuất, sử dụng thiết bị công nghệ mới cũng gây nên sự biến đổi trong các giải pháp quy hoạch hình khối, đường nét nhà công nghiệp. Trong các nhà máy cơ khí mà đại diện tiêu biểu là các nhà máy ô tô, trước đây loại nhà máy này thường có hàng loạt các phân xưởng nhà sản xuất nhỏ thì ngày nay chiếm vị trí trung tâm của nhà máy là một phân xưởng lớn trong đó hợp khối các loại sản xuất chính và phụ cùng một vài phân xưởng bố trí các loại sản xuất khác, còn khu trước nhà máy là một nhà hành chính - công cộng cao tầng, nhà ăn và các nhà phục vụ sinh hoạt gắn liền với các phân xưởng.

Nét đặc trưng của XNCN ta còn thấy rõ hơn ở các nhà máy hóa chất với các thiết bị hình tròn, hình trụ đứng lộ thiên cùng các nhà xưởng với quy trình công nghệ đòi hỏi không cần tường bao che hoặc ngược lại được bao che kín để bảo vệ khỏi tác động của môi trường bên ngoài (hình 5.7).

Nét đặc trưng của XNCN cũng thể hiện ở một số ngành mà công nghệ, thiết bị sản xuất hoặc sản phẩm đòi hỏi phải được đặt trong không gian lớn thí dụ các nhà máy đóng tàu biển, lắp ráp sửa chữa máy bay, đóng các toa xe hỏa, lắp ráp tên lửa v.v...

Tuy nhiên ở nhiều thể loại nhà máy dây chuyền công nghệ không tạo nên những nét đặc trưng, để tạo được bề ngoài có ấn tượng riêng người ta có thể sử dụng các bộ phận có thể đưa vào bố cục chung của quần thể nhà máy như các thiết bị kỹ thuật với những hình dáng đa dạng phong phú, thiết bị công nghệ lộ thiên, đường viền mái, cửa mái, mảng tường có trang trí mỹ thuật hoặc biểu tượng riêng nhằm nhấn mạnh hình khối tạo ấn tượng mạnh mẽ (hình 5.7, 5.8).

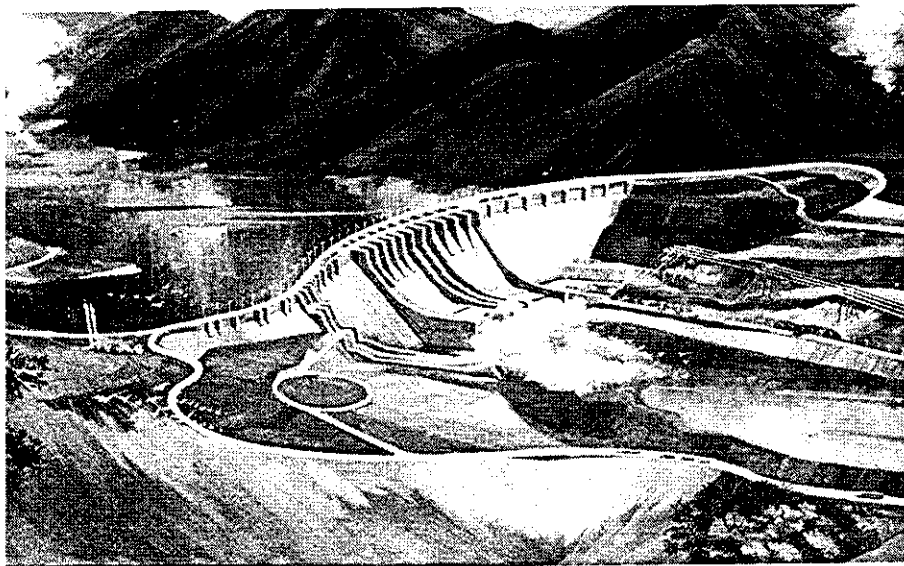
Hình thức kiến trúc nhà công nghiệp cũng như các lĩnh vực kiến trúc khác gắn liền với lý tưởng thẩm mỹ của thời đại và lợi ích sống còn của dân tộc.

5.2.2. Các giải pháp nhằm nâng cao thẩm mỹ kiến trúc nhà công nghiệp

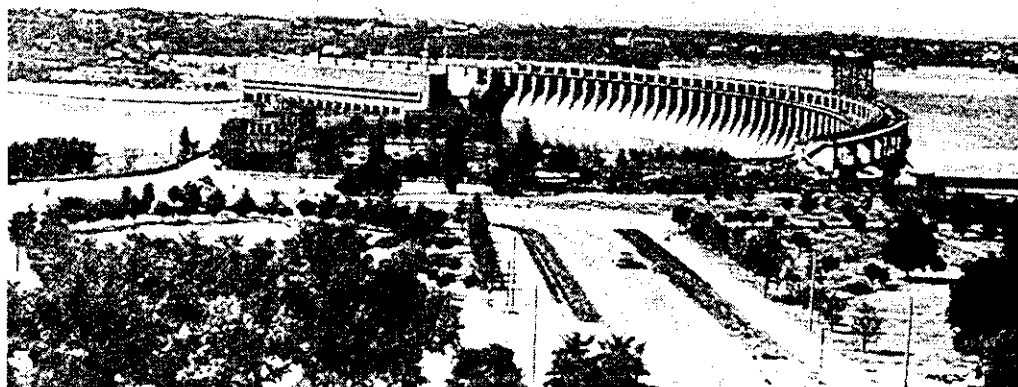
Hình khối đường nét kiến trúc nhà công nghiệp phụ thuộc rất nhiều vào quy trình công nghệ và thiết bị sản xuất bên trong nhà. Quy trình công nghệ và thiết bị cũng ảnh hưởng đến việc sử dụng vật liệu, loại khung nhà, kết cấu bao che, giải pháp chiếu sáng, thông thoáng ở cửa sổ, hình dáng đường viền trên mái v.v... Tuy nhiên các công trình kỹ thuật với chức năng đặc biệt như bunke, băng tải nghiêng, silô, bồn chứa dung dịch lỏng v.v... cũng có ảnh hưởng rất lớn đến hình dáng kiến trúc, kết cấu nhà công nghiệp.

ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ TẠO NÊN ĐẶC THÙ
HÌNH KHỐI CỦA TỪNG THỂ LOẠI NHÀ CÔNG NGHIỆP

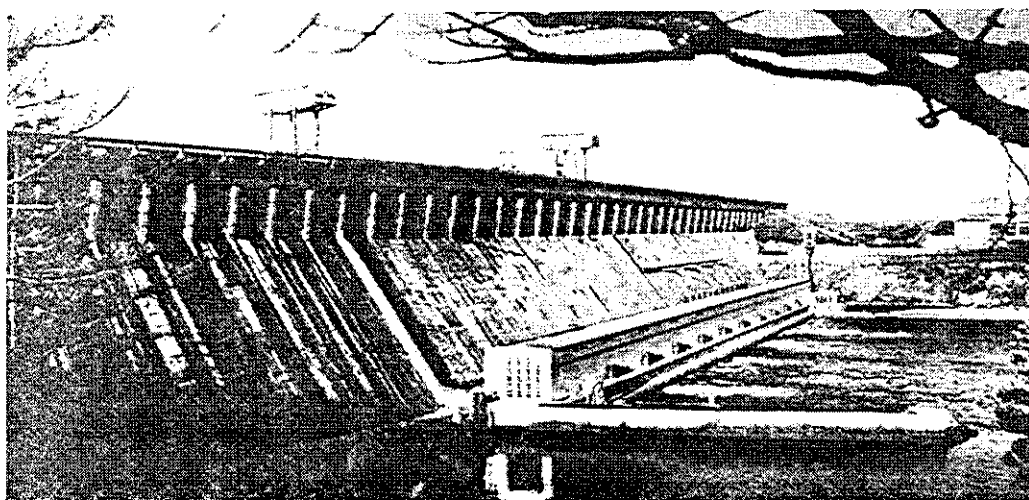
a)



b)



c)

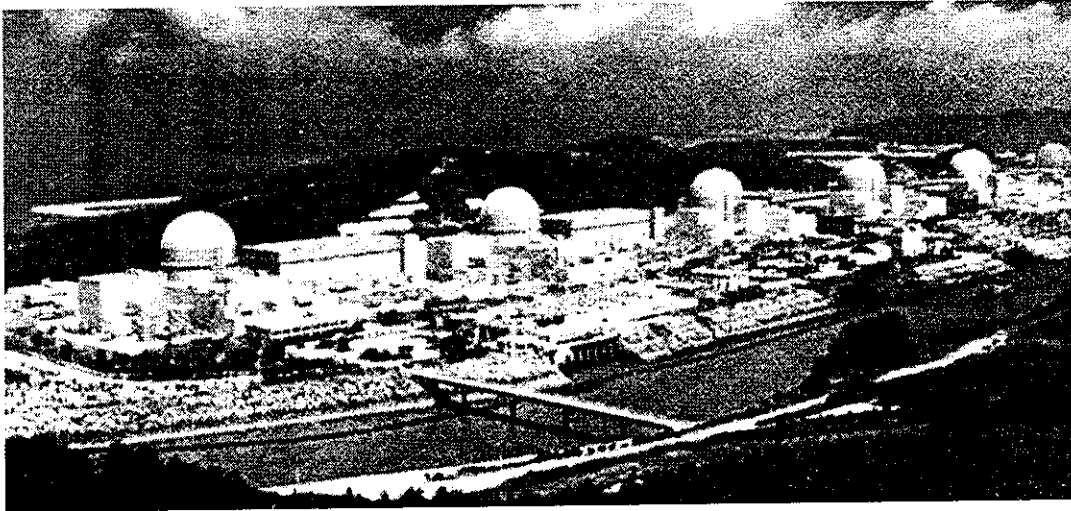


Hình 5.4. Nét đặc trưng của nhà máy thủy điện

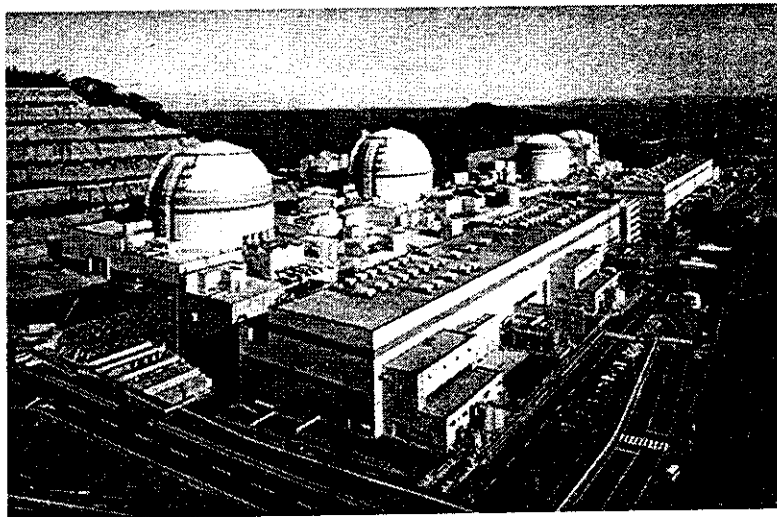
- a) Phương án Nhà máy Thủy điện Sơn La Việt Nam;
b) Nhà máy thủy điện trên sông Đơnhép - CH Ucraina; c) Nhà máy Thủy điện Bratska - CHLB Nga

ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ TẠO NÊN ĐẶC THÙ
HÌNH KHỐI CỦA TỪNG THỂ LOẠI NHÀ CÔNG NGHIỆP

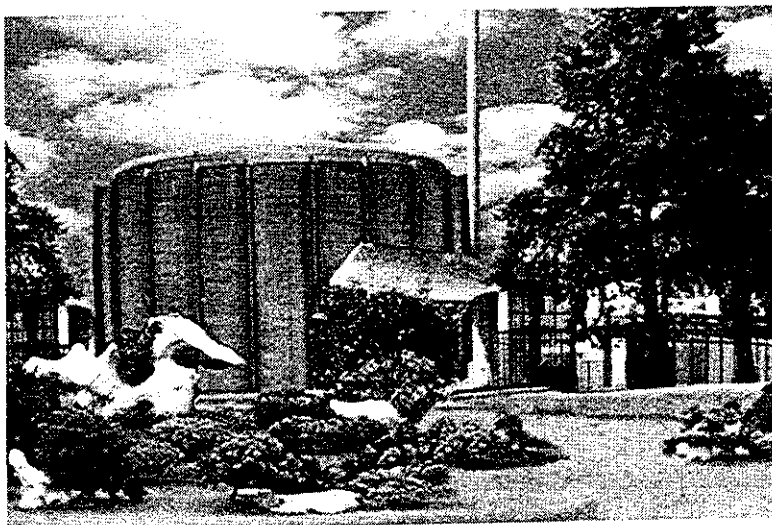
a)



b)



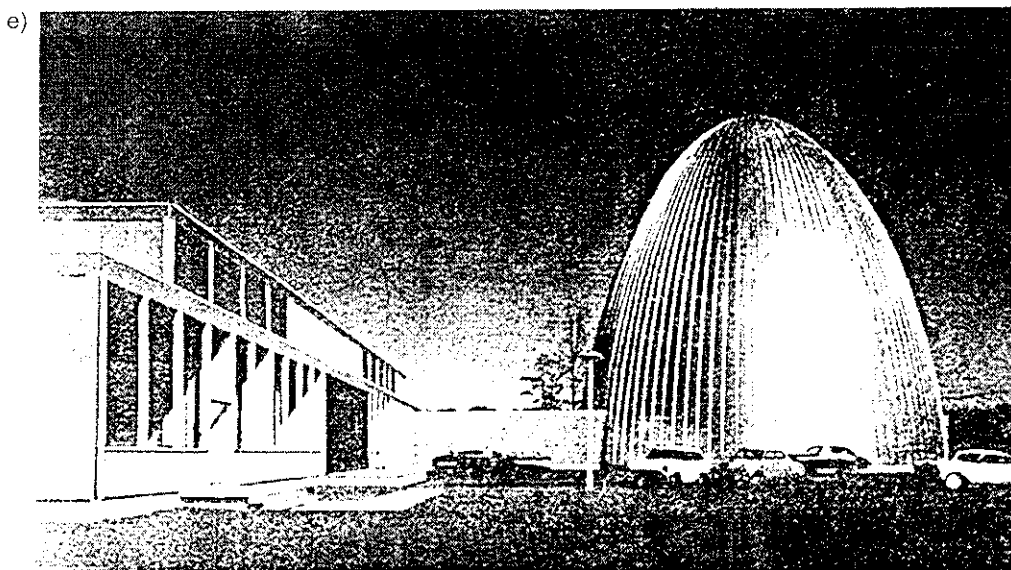
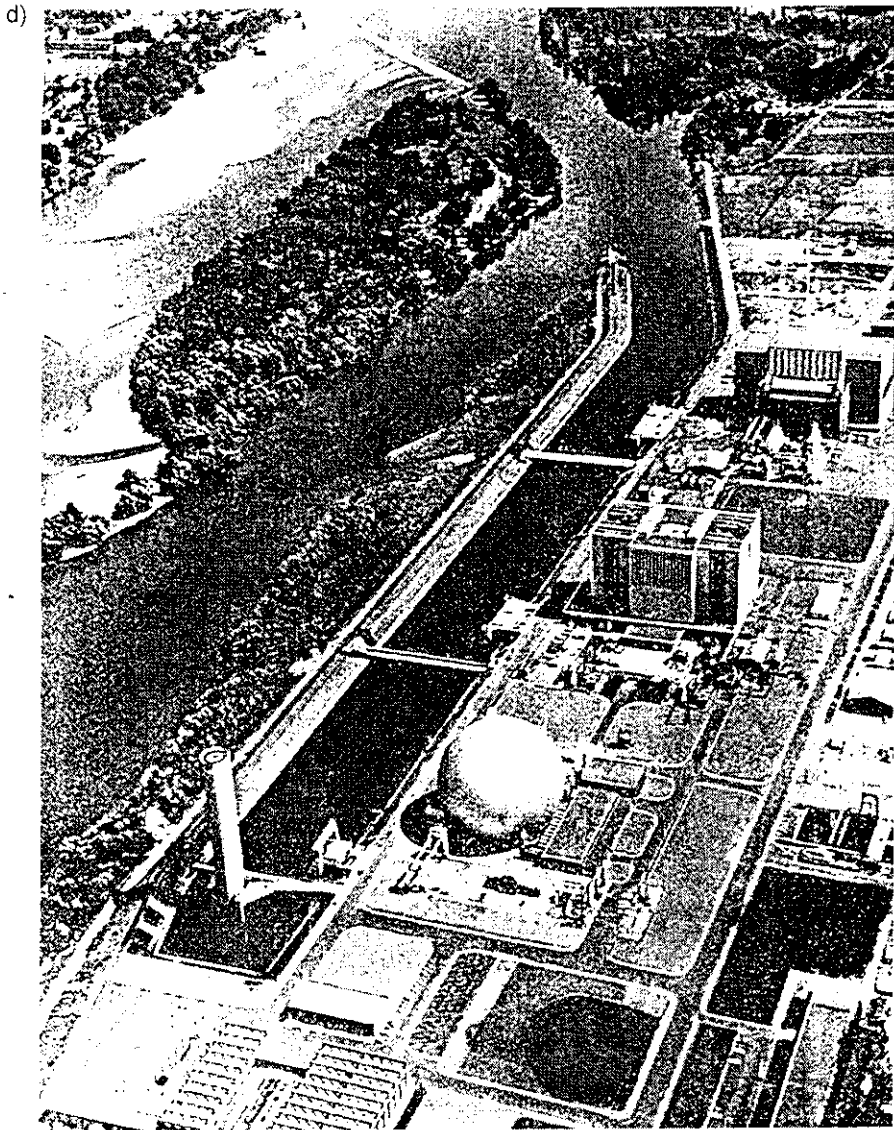
c)



Hình 5.5. Nét đặc trưng của nhà máy điện nguyên tử

a) Cụm các tổ máy Điện nguyên tử của Nhật;

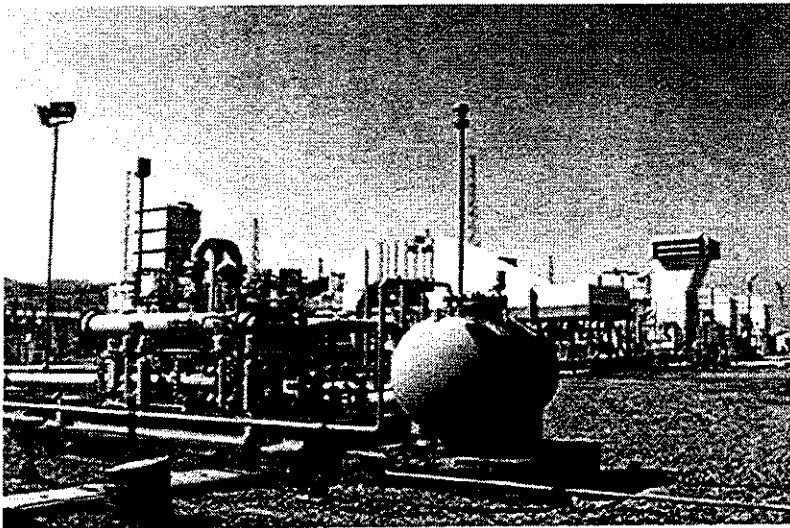
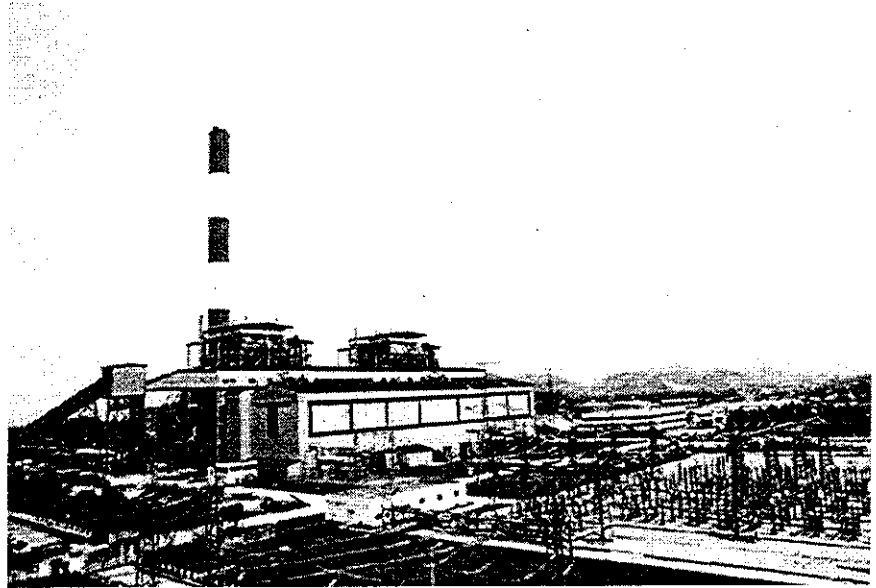
b) Nhà máy Điện nguyên tử ở Kansai - Nhật; c) Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt - Việt Nam.



Hình 5.5. (tiếp theo)

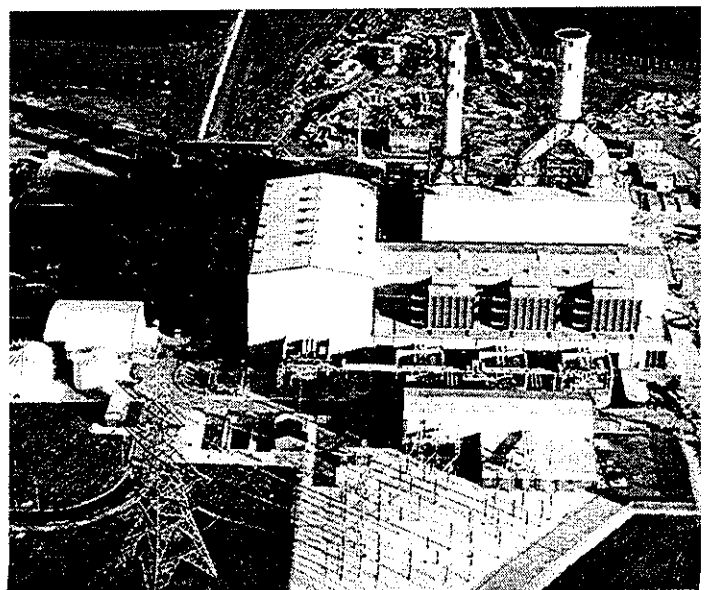
d) Cụm nhà máy điện nguyên tử Sinhông - Pháp; e) Nhà máy điện nguyên tử Đrezden - Mỹ

a) Toàn cảnh nhà máy
Nhiệt điện Phả Lại 2



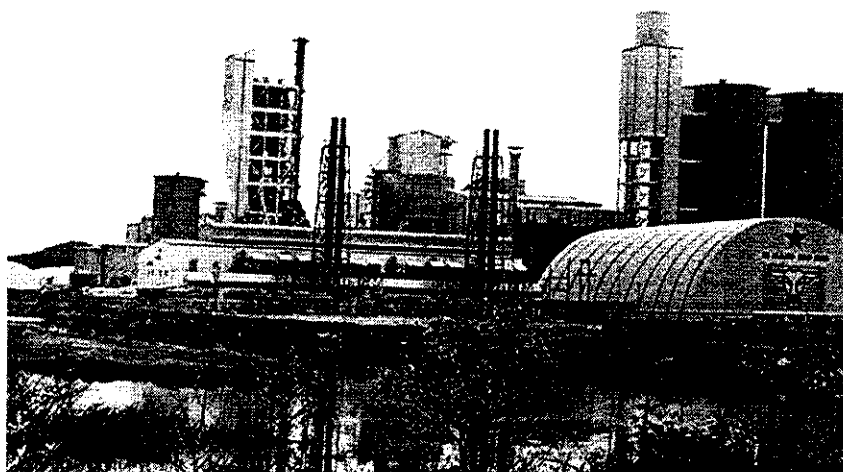
b) Nhà máy Nhiệt điện
tuốcbin khí Vũng Tàu

c) Nhà máy Nhiệt điện
chạy bằng khí gaz tại
Verona - Italya



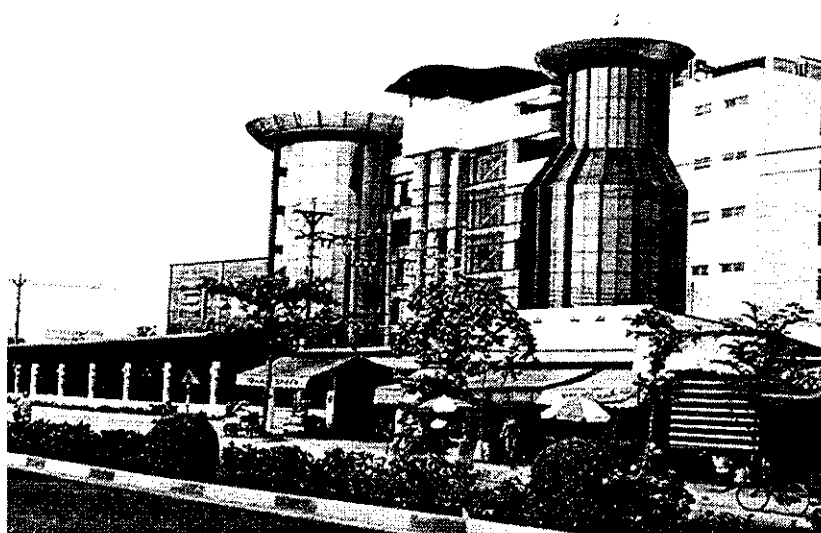
Hình 5.6. Nét đặc thù của nhà máy nhiệt điện

a) Nhà máy phân đạm
Bắc Giang



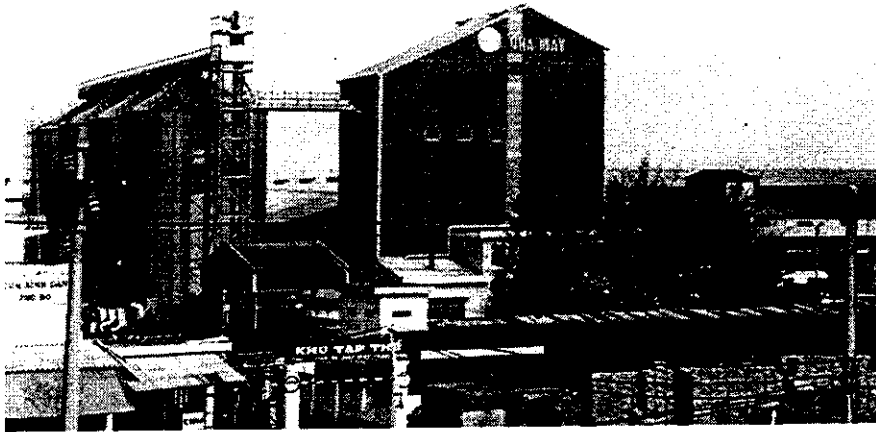
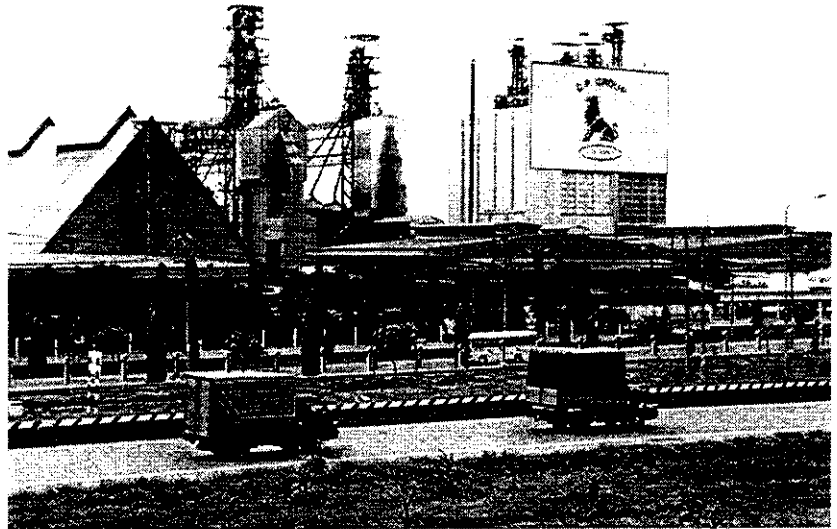
b) Nhà máy xi măng
Sao Mai, Kiên Giang

c) Nhà máy bột giặt Daso
- Bình Dương



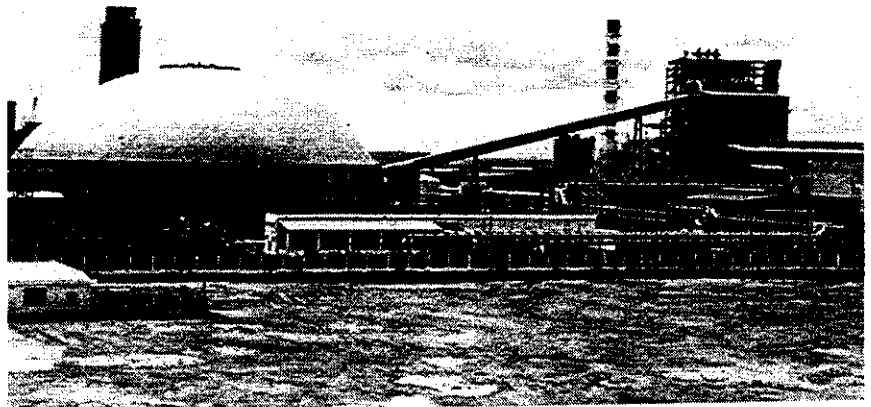
Hình 5.7. Nét đặc thù của các nhà máy hoá chất

a) Nhà máy chế biến thức ăn gia súc KCN Biên Hòa 2, Đồng Nai



b) Nhà máy chế biến thức ăn gia súc Ngọc Hồi, Hà Nội

b) Nhà máy chế biến thức ăn gia súc Formosa Đà Loan KCN Nhơn Trạch 3 - Đồng Nai



Hình 5.8. Nét đặc trưng của các nhà máy chế biến thức ăn gia súc

a)



b)



c)



Hình 5.9. Nét đặc trưng của nhà nhà máy sử dụng khung Zamil

a) Nhà máy lắp ráp ô tô Toyota - Phúc Yên; b) Nhà máy lắp ráp xe máy Honda - Phúc Yên;
c) Nhà công nghiệp tại khu công nghiệp Quế Võ - Bắc Ninh

Có thể sử dụng các giải pháp bố cục kiến trúc nhà công nghiệp: bố cục đối xứng hoặc không đối xứng. Tuy nhiên bố cục không đối xứng phổ biến hơn cả do dễ phù hợp với những yêu cầu của công nghệ sản xuất. Khi thiết kế cần cố gắng đạt tới các giải pháp bố cục đơn giản, rõ ràng, hợp lý. Trong giải pháp quy hoạch hình khối và kết cấu cần đảm bảo yêu cầu điển hình hóa, thống nhất hóa. Các chi tiết trên mặt đứng nhà công nghiệp về tỉ lệ thường lớn hơn nhiều so với các công trình dân dụng xung quanh. Chính điều này lại cho phép nhà công nghiệp có được sức hấp dẫn riêng. Với chiều dài rất lớn trên mặt đứng nhiều nhà công nghiệp thường lặp đi lặp lại một số chi tiết, đường nét để dẫn đến đơn điệu. Để khắc phục nhược điểm này người ta sử dụng giải pháp tạo nhịp điệu để phân chia mặt đứng với mảng tường đặc và mảng kính xen kẽ, sử dụng đường nét kết cấu đỡ mái hoặc bằng các khối nhà có sự chênh lệch, khác biệt, đối lập như cao thấp, lồi lõm, cong phẳng.v.v... đứng xen kẽ với nhau (hình 5.10).

Kiến tạo sơ đồ kết cấu của nhà như tạo dáng khung, cột, dầm được thể hiện rõ nét trên mặt đứng và có thể trở thành nhân tố chính tạo nên bố cục kiến trúc. Các đường nét phân chia mặt đứng cũng giữ một vai trò quan trọng. Có thể phân chia mặt đứng hướng theo phương ngang hoặc phương thẳng đứng. Đối với nhà công nghiệp một tầng và nhiều tầng hiện đại thường sử dụng đường nét phân chia mặt đứng theo phương ngang được tạo nên bởi các tấm panel tường bao ngoài hàn vào cột cũng như các băng cửa sổ, các tấm che nắng tạo cho bố cục khả năng linh hoạt cao (hình 5.11).

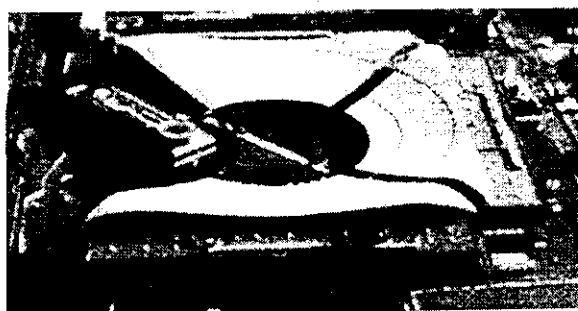
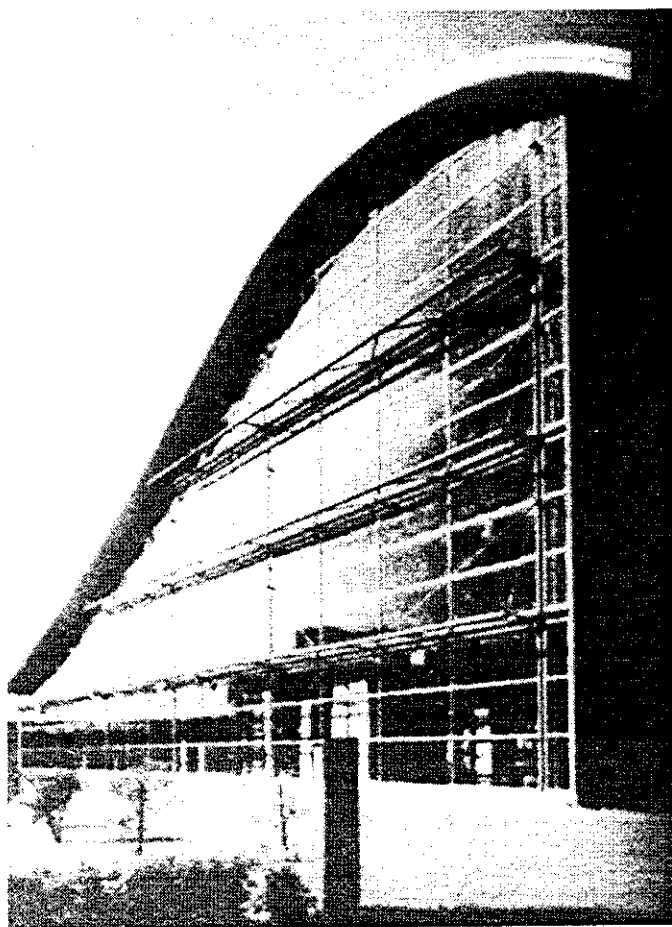
Bố cục nhà dựa trên sự phân chia bề mặt theo phương thẳng đứng có thể đạt được hiệu quả thẩm mỹ bằng cách tạo nên các hình thức cửa sổ và mảng tường xen kẽ phù hợp (hình 5.11 a,c) hoặc với mảng tường đặc được giải pháp kiến tạo các gờ nét theo phương thẳng đứng trên bề mặt kết cấu bao che như sử dụng các tấm nhựa sóng, tôn múi v.v...

Sử dụng bao che bằng kính trên bề mặt nhà tạo ấn tượng nhẹ nhàng, thoáng đãng. Tuy nhiên cần phải sử dụng hợp lý trên cơ sở phù hợp với đặc điểm sản xuất bên trong nhà cũng như hướng bề mặt của nhà bởi vì việc bao che bề mặt bằng kính dễ dẫn đến giá thành xây dựng cũng như chi phí trong quá trình sử dụng tăng đáng kể nếu không đặt đúng hướng ánh nắng có thể chiếu trực tiếp lên bề mặt kính truyền nhiệt vào nhà ảnh hưởng đến môi trường sản xuất bên trong nhà.

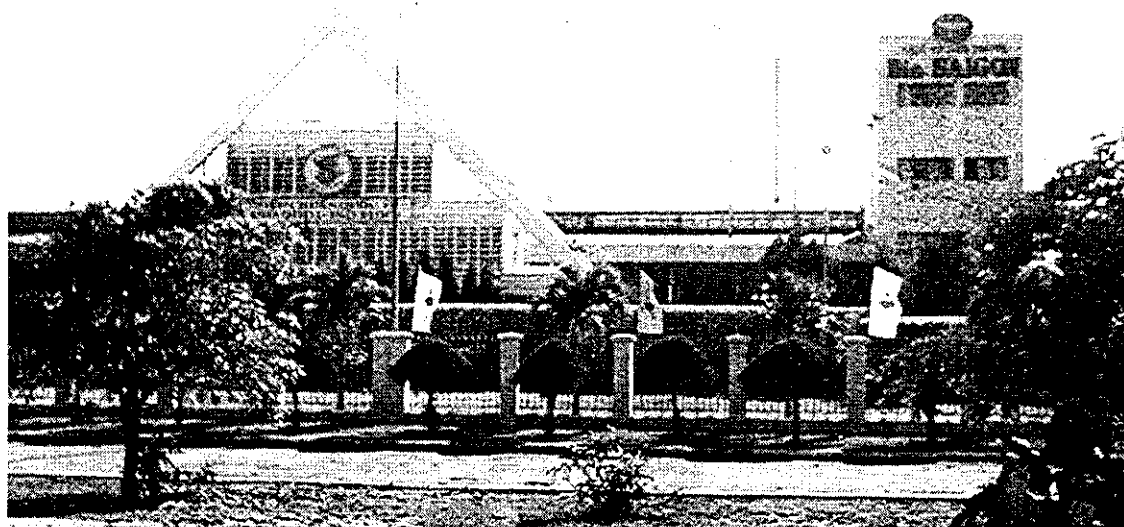
Thẩm mỹ kiến trúc nhà công nghiệp cũng phụ thuộc rất nhiều vào hình thức mái nhà, đặc biệt là nhà công nghiệp một tầng. Việc sử dụng mái với những thể loại khác nhau như mái vòm cong, mái răng cưa, mái dây treo v.v... kết hợp với các bộ phận trên tường cho phép đạt được hiệu quả thẩm mỹ khác nhau trong giải pháp bố cục mặt đứng (hình 5.11 d, e).

Đối với mặt đứng nhà công nghiệp quá dài, đặc biệt khi sử dụng băng kính hoặc toàn bộ bề mặt bao che bằng kính dễ dẫn đến cảm giác đồng đều, đơn điệu. Để nâng cao hiệu quả thẩm mỹ trong trường hợp này cần sử dụng giải pháp tương phản tạo nên bởi các bộ phận của mặt đứng thí dụ sự tương phản giữa mặt chính nhà sản xuất với đầu hồi nhà phục vụ sinh hoạt khi các khối nhà phục vụ sinh hoạt bố trí vuông góc với nhà sản xuất chính hoặc sử dụng các cửa ra vào, các khối buồng đặt thiết bị điều không, thiết bị công nghệ (silô, bunke) để phân chia mặt đứng nhà (hình 5.11 b, i).

Điểm nhấn của các chi tiết kiến trúc hoặc kết cấu trên mặt đứng giữ vai trò quan trọng trong bố cục chung của nhà công nghiệp. Điểm nhấn thường là mái che cửa ra vào, ô văng cửa sổ, cầu thang trần (không có tường bao che) ngoài nhà. Cũng có khi tạo điểm nhấn trên mặt đứng nhà công nghiệp bằng cách sử dụng trong bố cục các bộ phận hoặc chi tiết thiết bị công nghệ để bóc dỡ hàng, mái che cho các bộ phận này hoặc các thiết bị công nghệ đặt trên mái v.v... Các chi tiết này đồng thời cũng làm nổi bật đặc tính công nghiệp của tòa nhà.



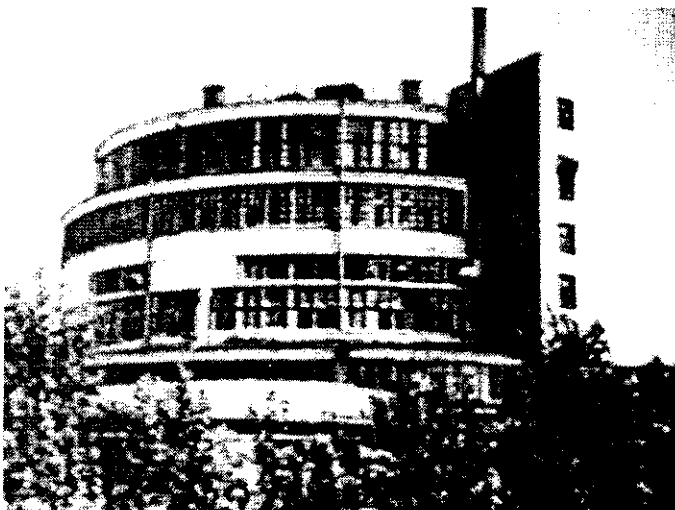
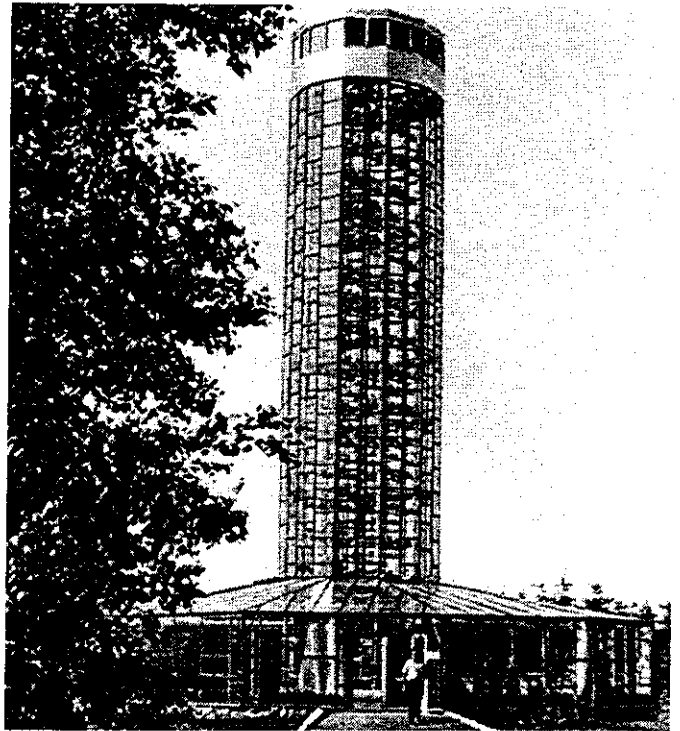
a) Lấy hình tượng bông hoa để sáng tạo hình khối (nhà máy công nghiệp nhẹ L.oreal, Paris - Pháp)



b) Nhà máy bia Sài Gòn tại Tuy Hòa - Phú Yên

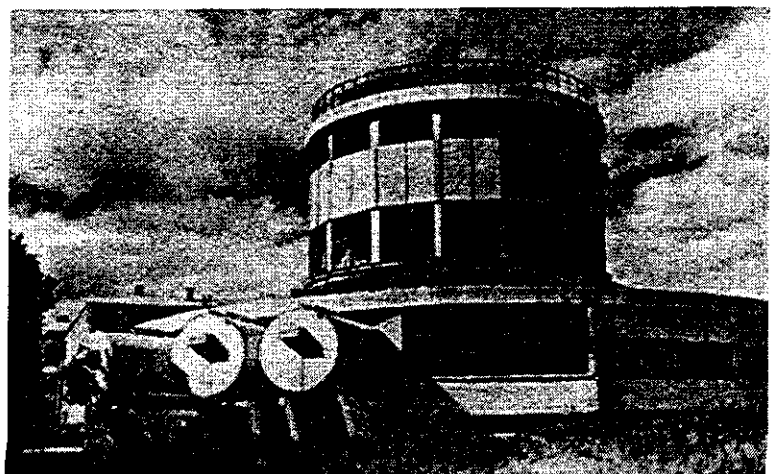
Hình 5.10. Tính đa dạng trong sáng tạo hình khối nhà công nghiệp

c) Xưởng sản xuất giống cây trồng ở CH Latvia



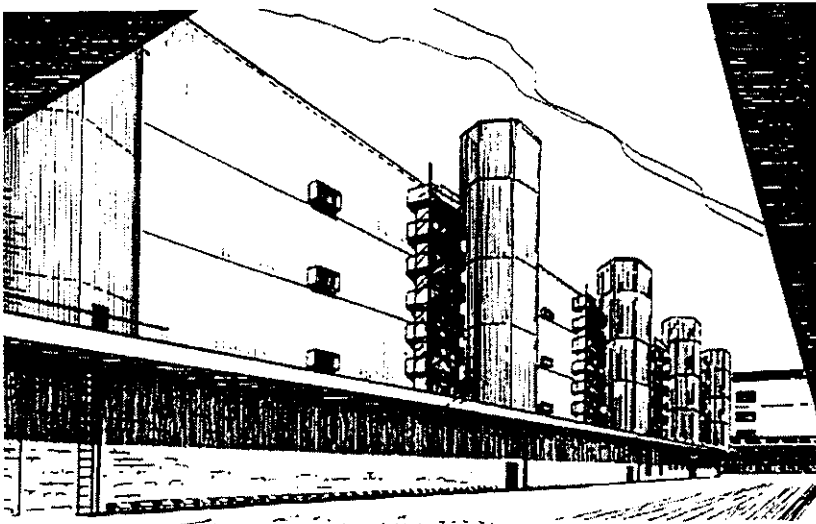
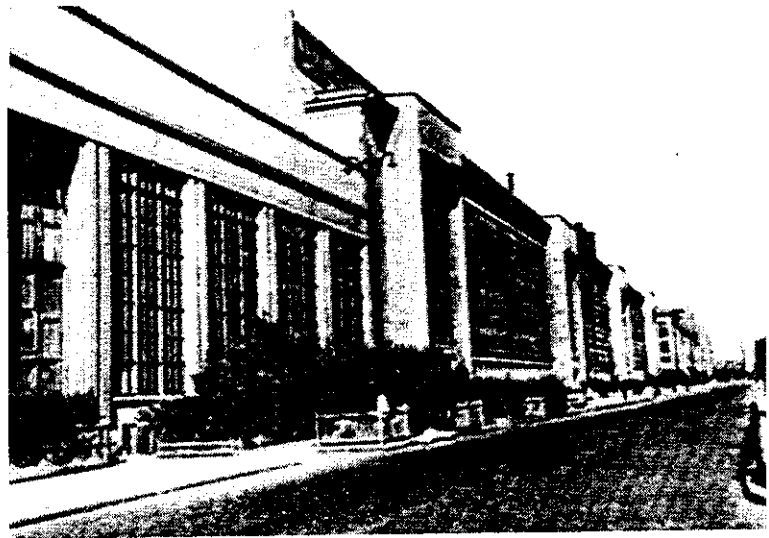
d) Nhà máy bánh mì ở Moskva
CHLB Nga

e) Nhà máy chế biến sữa bột ở
TP Uglich - CHLB Nga



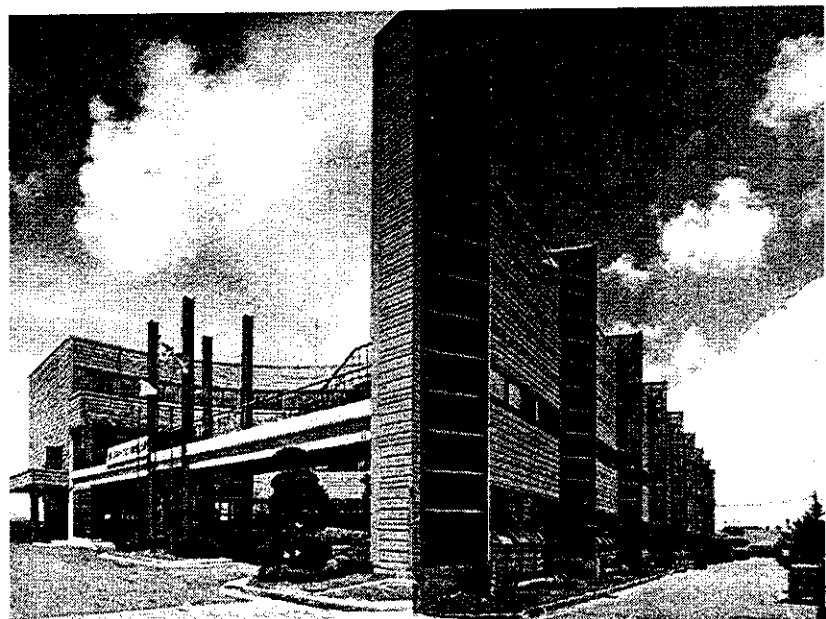
Hình 5.10. (tiếp theo)

- a) Tạo nhịp điệu phân chia mặt đứng bằng các chi tiết kiến trúc trên mặt đứng (xưởng dập vỏ xe nhà máy ô tô Zil CHLB Nga)



- b) Sử dụng các khối dẫn không khí (từ máy điều hòa trung tâm) tới các tầng để tạo nhịp điệu (nhà máy dệt Bergamo - Italia)

- c) Tạo nhịp điệu bằng cách sử dụng các mảng kính nhô ra chạy suốt chiều đứng để lấy ánh sáng (nhà máy Doosan Kyungwoul Hàn Quốc)

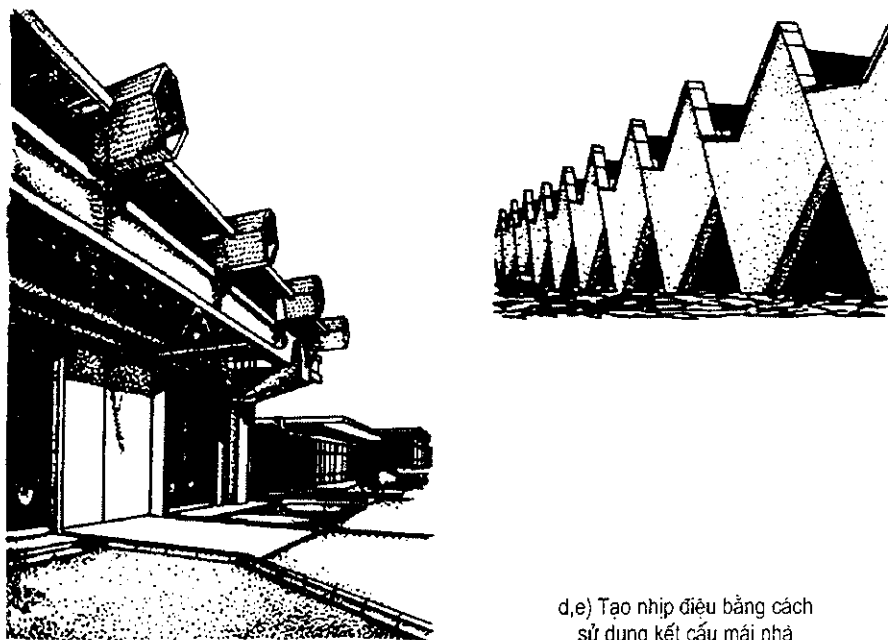


Hình 5.11. Những giải pháp nâng cao thẩm mỹ kiến trúc nhà công nghiệp

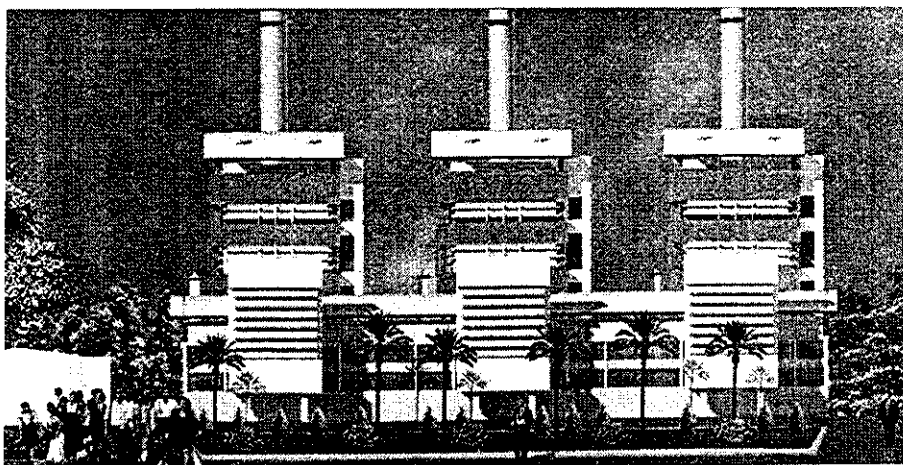
d)



e)



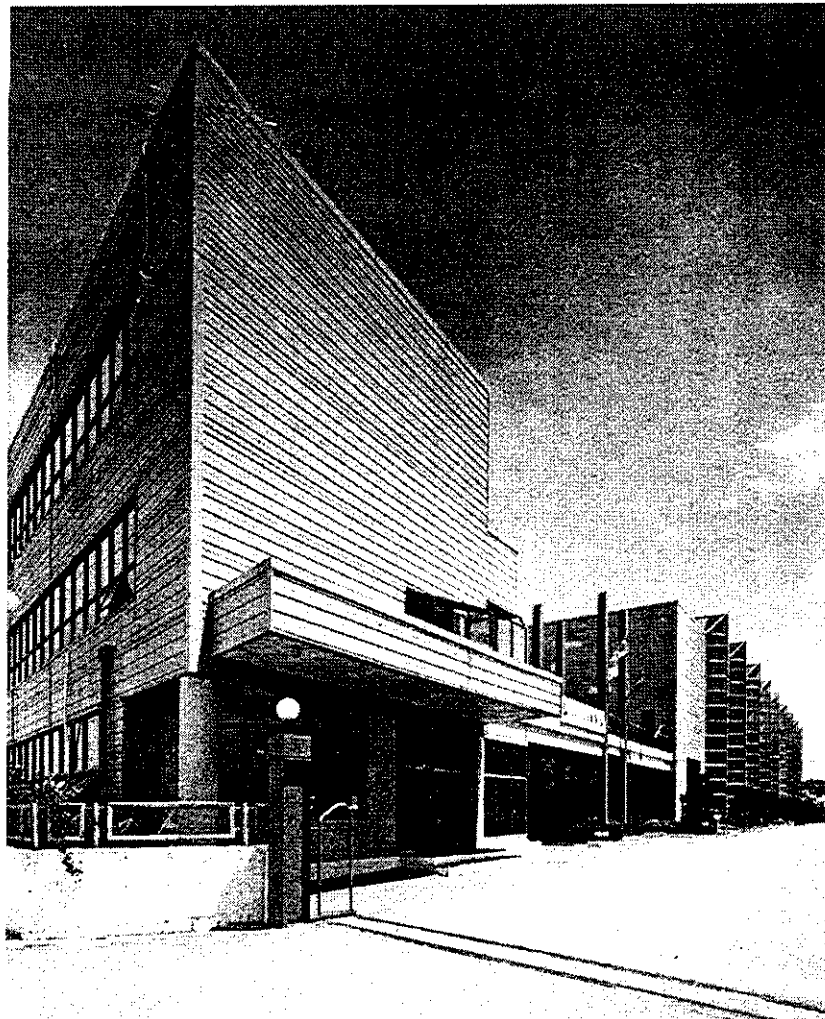
d,e) Tạo nhịp điệu bằng cách sử dụng kết cấu mái nhà



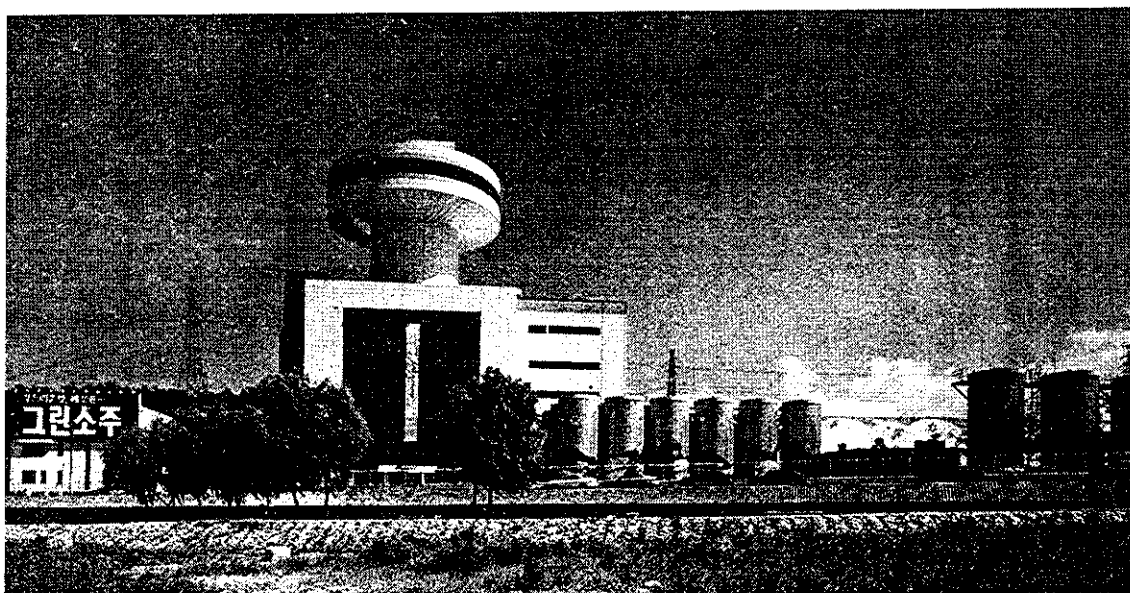
g) Tạo nhịp điệu bằng cách sử dụng các thiết bị kỹ thuật (ống khói, thiết bị thông thoáng)

Hình 5.11. (tiếp theo)

h)



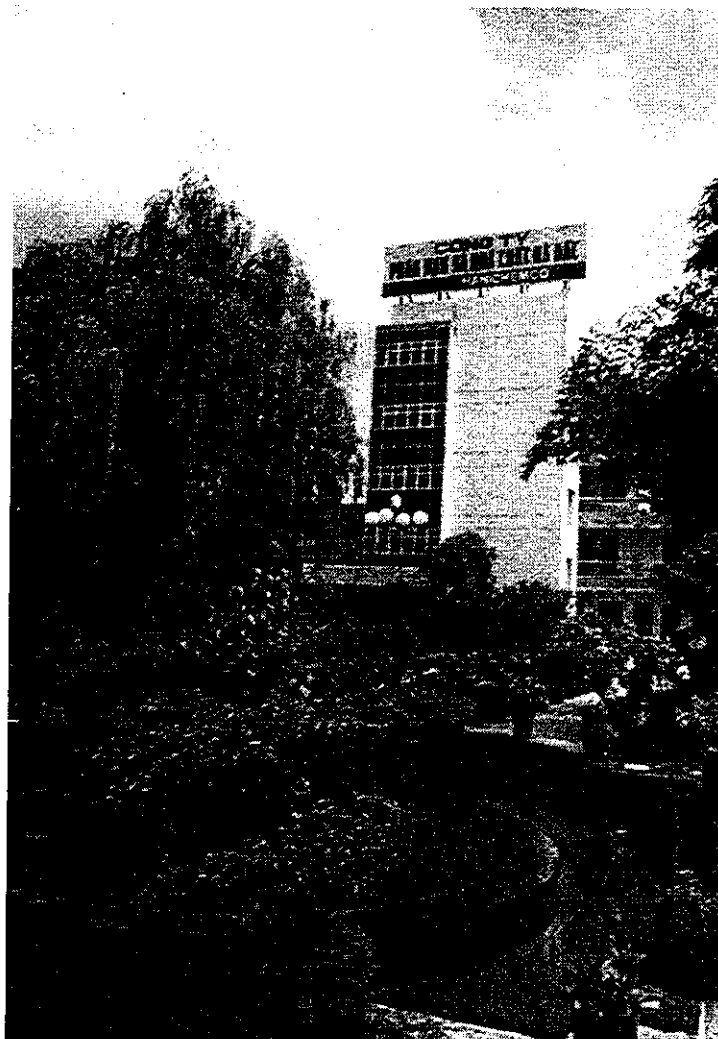
i)



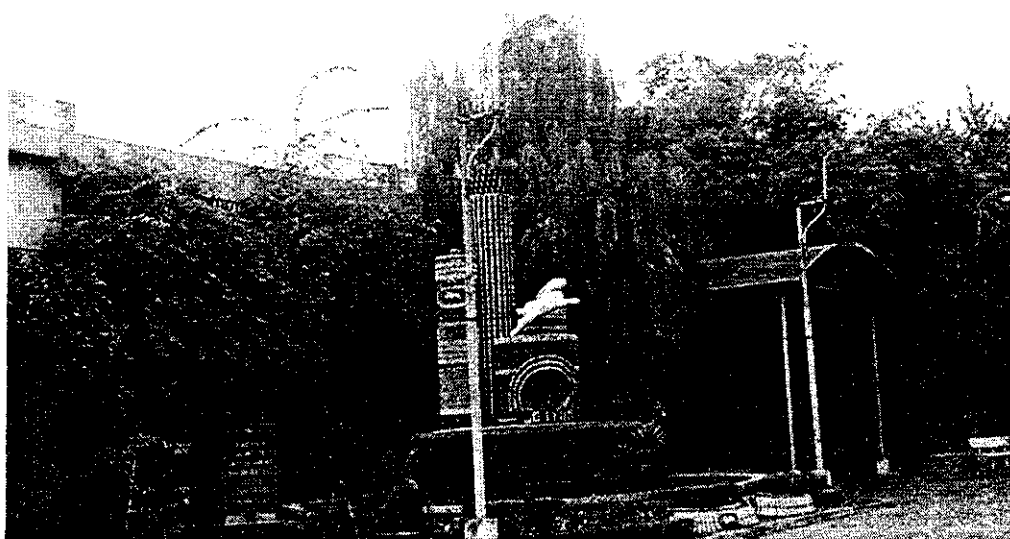
Hình 5.11. (tiếp theo)

- h) Sự kết hợp khéo léo giữa các khối ngang và dọc tạo nên sự đa dạng trên mặt đứng nhà công nghiệp (NM A-san Shihwa - Hàn Quốc); i) Sự kết hợp khéo léo giữa các khối chức năng khác nhau tạo nên cảnh quan nhà CN đa dạng phong phú (NM Doosan Kyungwoul - Hàn Quốc)

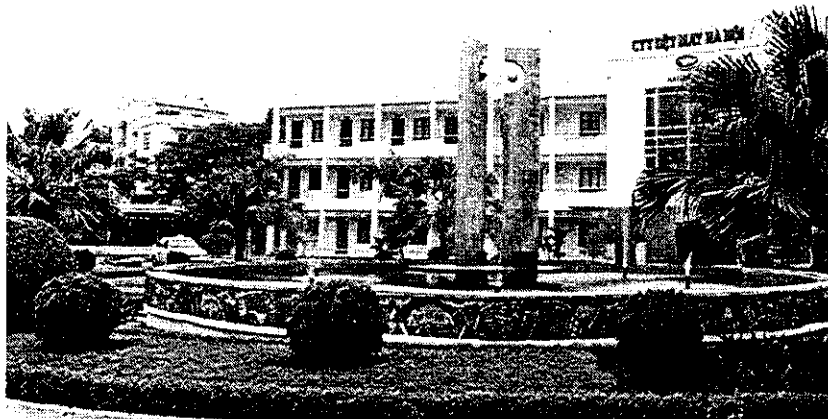
a) Cây xanh tiểu cảnh khu vực trước nhà máy phân đạm Bắc Giang



b) Cây xanh tiểu cảnh khu vực trước nhà máy Pin Văn Điển



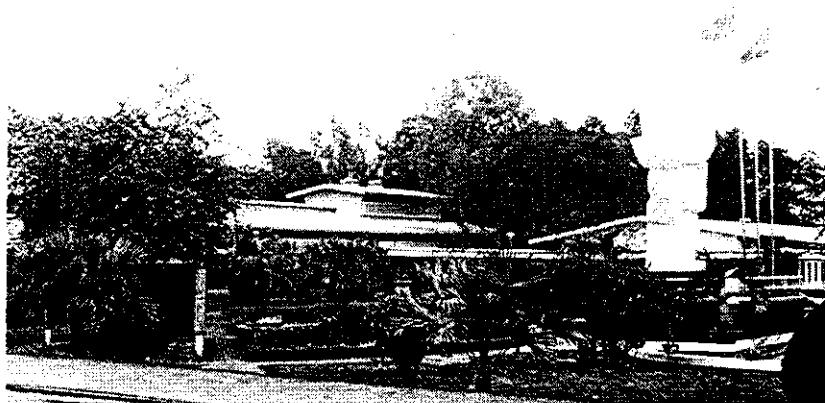
Hình 5.12. Cây xanh tiểu cảnh khu trước XNCN ở Việt Nam



c) Cây xanh tiểu cảnh khu trước nhà máy sợi Hà Nội



d) Cây xanh tiểu cảnh sân trong khu hành chính công cộng nhà máy nhiệt điện Phả Lại 1

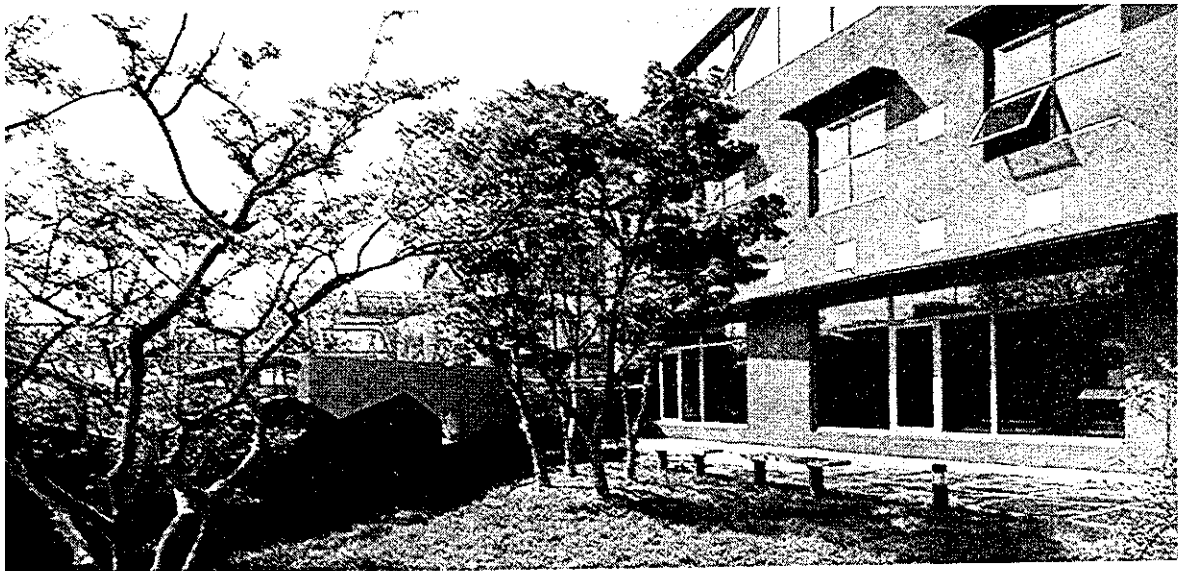


e) Cây xanh tiểu cảnh khu hành chính công cộng nhà máy giấy bãi bằng

Hình 5.12. (tiếp theo)

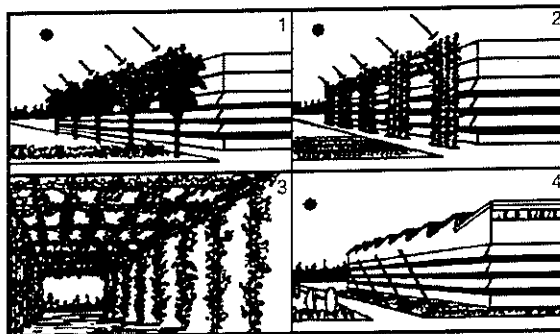
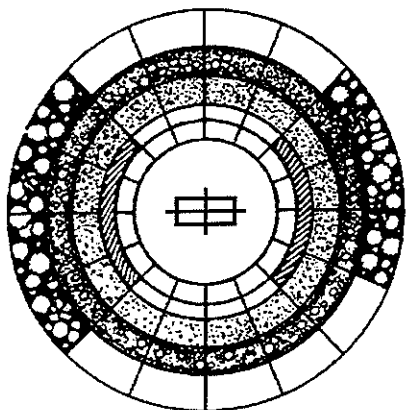
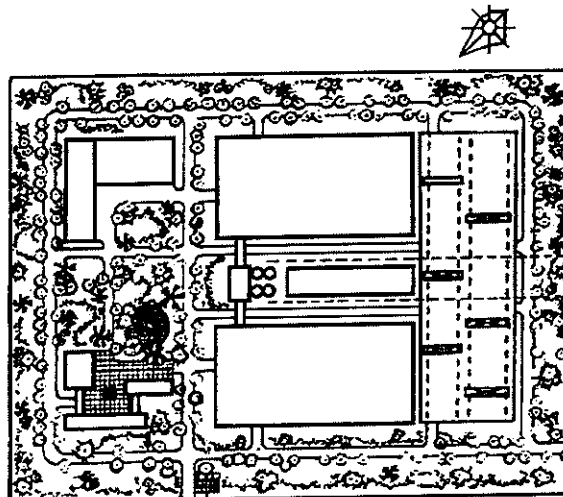
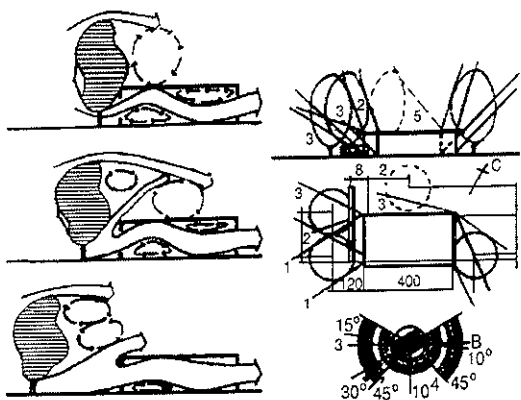


a) Cây xanh tiểu cảnh trong khu hành chính công cộng nhà máy A - San Shinwa - Hàn Quốc



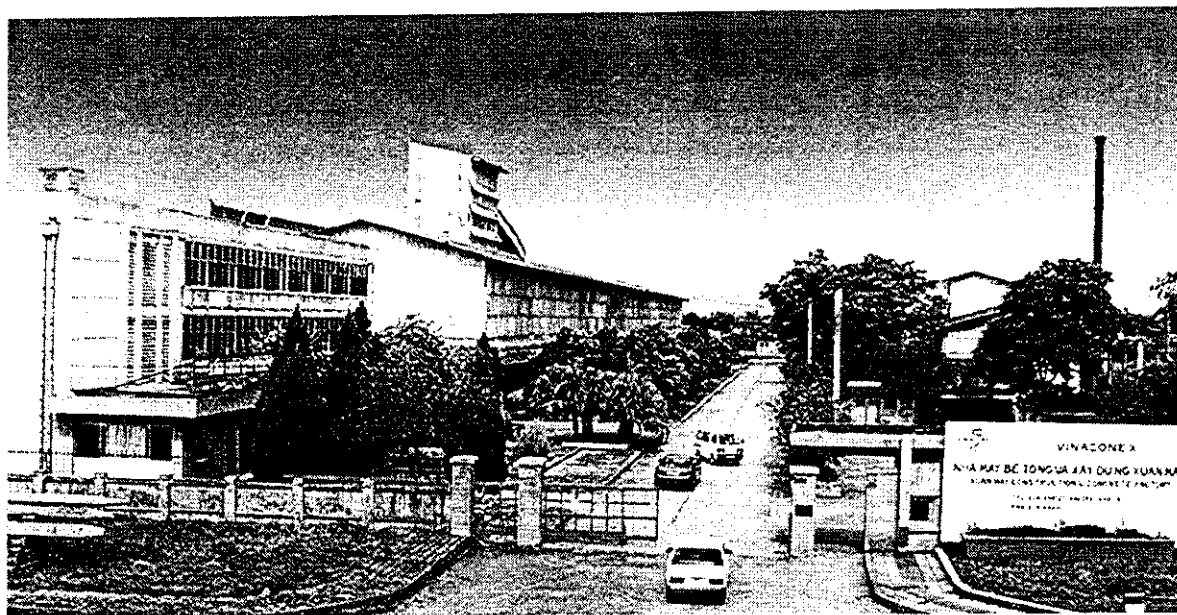
b) Cây xanh tiểu cảnh khu trước nhà máy Sambo Allory Hàn Quốc

Hình 5.13. Cây xanh tiểu cảnh khu trước XNCN ở nước ngoài



- Cây bóng mát, cây leo
- Cây bóng mát, cây leo
- Thảm cỏ, cây bụi
- Thảm cỏ, cây bụi

Sơ đồ vị trí trồng thảm cỏ, cây bụi, cây leo, cây bóng mát hợp lý trong khu đất XNCN



Cây xanh hai bên trục đường chính trong nhà máy sản xuất cấu kiện BTĐS Xuân Mai

Hình 5.14. Trồng cây xanh thảm cỏ trong XNCN

Ngoài ra có thể sử dụng các thể loại, bộ phận tuy nhỏ nhưng được nghiên cứu tạo dáng phù hợp sẽ đóng góp không nhỏ vào thẩm mỹ kiến trúc nhà công nghiệp như các chao đèn chiếu sáng, các hàng cột cờ, cột điện chiếu sáng trong nhà máy v.v...

Vật liệu xây dựng, đặc biệt là vật liệu mới cũng đóng góp tích cực vào hình ảnh nghệ thuật kiến trúc của nhà máy. Sử dụng cho tường bao, cửa sổ, cửa đi các tấm khuôn nhôm, thép không gỉ, đồng, nhựa tổng hợp và các vật liệu mới khác tạo nên nét đẹp đặc sắc trong kiến trúc nhà công nghiệp hiện đại.

Việc đưa vào bố cục quần thể tượng đài, tranh tường không những chỉ làm tăng vẻ đẹp kiến trúc nhà công nghiệp mà còn nhấn mạnh nội dung tư tưởng của các giải pháp được sử dụng, do vậy chúng ngày càng được sử dụng rộng rãi.

Giải pháp thẩm mỹ kiến trúc nghệ thuật của mỗi công trình công nghiệp về mặt bố cục cần có mối liên hệ và phù hợp với giải pháp kiến trúc nghệ thuật của quần thể xung quanh XNCN, của tất cả các công trình trong XNCN hoặc của cả khu công nghiệp. Đạt tới sự thống nhất trong kiến trúc nghệ thuật cho toàn XNCN hoặc khu công nghiệp là một trong những nhiệm vụ chủ yếu đặt ra khi sáng tạo hình thức bên ngoài của nhà công nghiệp.

Chương 6

CẢI TẠO, MỞ RỘNG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

6.1. KHÁI NIỆM

Cải tạo, mở rộng XNCN được xác định là tổng hợp các biện pháp về quy hoạch, kiến trúc và kỹ thuật gắn liền với việc thay đổi hiện đại hoá công nghệ, nhà xưởng, điều kiện sản xuất, môi trường lao động và biện pháp bảo vệ môi trường cho các khu vực xung quanh. Cải tạo có thể là do đòi hỏi phải thay đổi phương hướng sản xuất của xí nghiệp, thí dụ xí nghiệp sản xuất bánh kẹo chuyển sang sản xuất mì ăn liền, xí nghiệp sản xuất thịt hộp chuyển sang sản xuất hoa quả hộp v.v... nếu thị trường đòi hỏi và tính toán về mặt kinh tế kỹ thuật đạt hiệu quả cao hơn. Phương án phổ biến nhất là cải tạo XNCN đồng thời với việc mở rộng nhằm nâng cao công suất và đưa đến mật độ xây dựng quần thể các công trình trong XNCN đạt tối ưu nhất, đi sâu vào chuyên môn hoá. Trong nhiều trường hợp cần phải cải tạo, thay đổi tính chất sản xuất đặc biệt khi xí nghiệp là nguồn tạo ra các chất độc hại đối với khu dân cư và môi trường xung quanh sau khi đã xử lý ô nhiễm vẫn vượt quá tiêu chuẩn cho phép hoặc biện pháp xử lý quá tốn kém làm cho giá thành sản phẩm quá cao không được thị trường chấp nhận.

6.2. NGUYÊN TẮC CẢI TẠO, MỞ RỘNG XNCN

Khi thiết kế cải tạo, mở rộng XNCN cần tuân thủ các nguyên tắc thiết kế XNCN từ quy hoạch tổng mặt bằng, phân khu phân nhóm đến thiết kế các công trình, hoàn thiện khu đất công nghiệp.

Thực hiện hạ giá thành xây dựng bằng cách tận dụng các công trình còn đáp ứng được các yêu cầu của công nghệ sản xuất sau khi đã được cải tạo.

Trong quá trình cải tạo không làm gián đoạn sản xuất của xí nghiệp, nếu buộc phải ngừng sản xuất cần giảm thời gian gián đoạn này xuống mức tối thiểu bằng biện pháp tiến hành thi công cùng một lúc ở tất cả các bộ phận có thể cho phép.

Hình khối đường nét kiến trúc của các công trình được cải tạo hoặc xây mới phải ăn nhập, hoà hợp với các công trình còn lại của XNCN tạo nên quần thể kiến trúc công nghiệp thống nhất, đẹp.

Sau khi cải tạo phải đảm bảo môi trường sản xuất tốt hơn, giảm thiểu các độc hại thải ra môi trường dưới mức tiêu chuẩn cho phép để không gây ảnh hưởng tới các khu dân cư và khu vực xung quanh.

6.3. NỘI DUNG VÀ CÁC GIẢI PHÁP CẢI TẠO, MỞ RỘNG XNCN

6.3.1. Các yếu tố liên quan đến việc xác định nội dung cải tạo, mở rộng XNCN

6.3.1.1. Các yếu tố liên quan đến bên ngoài

Nhịp độ phát triển của khu vực, khả năng thu hút đầu tư và mở rộng sản xuất, tổ chức mạng lưới giao thông, cơ sở hạ tầng, khả năng mở rộng đất đai hình thành khu công nghiệp tập trung, các điều kiện tự nhiên thuận lợi.

6.3.1.2. Các yếu tố bên trong bao gồm

Đặc điểm vị trí của XNCN, đặc điểm các công trình trong XNCN, các công trình kỹ thuật, giao thông, sân bãi, cây xanh, mặt nước, các yêu cầu hoàn thiện, thay đổi, hiện đại hoá công nghệ sản xuất, diện tích đất đai dự trữ trong chỉ giới XNCN cũng như khu vực bên cạnh XNCN.

6.3.1.3. Các yếu tố về mặt kinh tế

Những thuận lợi cho việc sản xuất kinh doanh, mở rộng sản xuất của XNCN, khả năng huy động vốn cho việc đầu tư cải tạo, mở rộng sản xuất.

Từ các yếu tố trên xác định mục đích cải tạo, mở rộng, nhiệm vụ cải tạo mở rộng, lựa chọn mức độ, giới hạn của việc cải tạo mở rộng.

6.3.2. Những yếu cầu về mặt hiệu quả của cải tạo, mở rộng XNCN

Yêu cầu chủ yếu là giảm giá thành chi phí cho việc cải tạo, mở rộng, nâng cao sản lượng, chất lượng, giảm giá thành sản phẩm. Nâng cao hiệu quả kinh tế của các giải pháp thiết kế trên cơ sở sử dụng hợp lý những công trình hiện có vẫn đảm bảo yêu cầu của sản xuất, tìm ra những diện tích có thể tận dụng, áp dụng những giải pháp hợp lý về mặt quy hoạch, tạo mật độ xây dựng cao trong điều kiện an toàn vệ sinh cho phép, giảm bớt chiều dài đường ống kỹ thuật, xác định tuần tự công việc xây dựng và thi công theo từng giai đoạn.

6.3.3. Nội dung cải tạo, mở rộng các XNCN

Cải tạo, mở rộng XNCN thường bao gồm các nội dung chính:

- Đổi mới trang thiết bị kỹ thuật trong XNCN.
- Cải tạo các công trình trong XNCN.
- Kết hợp cải tạo với mở rộng diện tích các công trình trong XNCN.

6.3.3.1. Đổi mới trang thiết bị kỹ thuật trong XNCN

Do tiến bộ của khoa học kỹ thuật, công nghệ sản xuất của nhiều ngành chỉ trong vòng 5 - 7 năm đã trở nên lạc hậu, sản phẩm làm ra không còn đủ khả năng cạnh tranh trên thị trường. Trong khi đó cơ cấu mặt bằng tổng thể, không gian kiến trúc các công trình vẫn đủ đảm bảo các điều kiện cho công nghệ mới hoạt động có hiệu quả, do vậy chỉ cần tiến hành trang bị lại thiết bị kỹ thuật sản xuất. Đây là biện pháp nhằm nâng cao năng lực sản xuất và chất lượng sản phẩm cho từng công đoạn, từng xưởng hoặc cho toàn bộ XNCN trên cơ sở thay thế các thiết bị sản xuất cũ, lạc hậu bằng thiết bị công nghệ tiên tiến, hiện đại, cơ khí hoá, tự động hoá cao nhằm tạo ra năng suất, chất lượng sản phẩm đủ sức cạnh tranh trên thị trường, đồng thời giảm được tiêu hao nguyên liệu, nhiên liệu, giảm chi phí nhân công, hạn chế tối đa chất thải gây ô nhiễm môi trường xung quanh. Đổi mới trang thiết bị sản xuất được thực hiện với các biện pháp.

- Bỏ xung thiết bị mới tiên tiến, hiện đại vào phần diện tích nhà sản xuất đã được dự phòng khi xây dựng.

- Thay thế một phần hoặc toàn bộ thiết bị máy móc cũ to nặng công kênh, năng suất, chất lượng sản phẩm thấp bằng thiết bị mới gọn nhẹ năng suất chất lượng sản phẩm cao.

- Bổ xung các thiết bị kỹ thuật tiên tiến góp phần hiện đại hoá dây chuyền sản xuất đang hoạt động của XNCN như hệ thống điều khiển tự động, sử dụng hệ thống camera theo dõi từ xa để kiểm soát, điều hành các công đoạn sản xuất, hiện đại hoá hoặc trang bị mới các thiết bị xử lý chất thải, bảo vệ môi trường, hoàn thiện hoặc trang hoặc trang bị bổ xung các thiết bị thông gió, điều hoà trung tâm nhằm cải thiện môi trường lao động.v.v... Để đảm bảo việc thực hiện bổ xung, hiện đại hoá dây chuyền sản xuất có thể cho phép cải tạo sửa chữa nhỏ một vài công đoạn hoặc xưởng sản xuất, thậm chí có thể cho phép xây dựng thêm một vài công trình kỹ thuật trên mặt bằng tổng thể của XNCN nếu việc hiện đại hoá thiết bị công nghệ đòi hỏi phải có các công trình này (hình 6.1 b, c). Tuy nhiên vốn đầu tư cho việc sửa chữa xây mới không được vượt quá 10% vốn đầu tư cho việc đổi mới trang thiết bị công nghệ sản xuất của XNCN.

6.3.3.2. Cải tạo nhà sản xuất trong XNCN

Nội dung chính của cải tạo nhà sản xuất nhằm cải biến không gian sản xuất cũ tạo ra không gian mới đáp ứng được các đòi hỏi do thay đổi trang thiết bị sản xuất cũ lạc hậu bằng trang thiết bị sản xuất mới hiện đại hoặc do thay đổi ngành nghề sản xuất cũng như do việc bổ xung một số chủng loại thiết bị kỹ thuật nhằm hiện đại hoá công nghệ sản xuất sẵn có mà không cần phải coi nới, mở rộng hoặc xây dựng lại nhà sản xuất.

Tùy theo nhu cầu đổi mới trang thiết bị, khả năng đầu tư vốn, hiện trạng không gian, kết cấu nhà xưởng cũng như các công trình phục vụ để xác định mức độ cũng như giải pháp cụ thể cho việc cải tạo:

a) Cải tạo một phần

Giải pháp cải tạo một phần bao gồm: chỉnh đốn, sắp xếp lại sản xuất bằng cách thay đổi một phần các khu vực sản xuất, hoàn thiện quy hoạch đã có, cải tạo một phần các công trình (khối lượng hệ số cải tạo chiếm dưới 20%) (hình 6.2, 6.3).

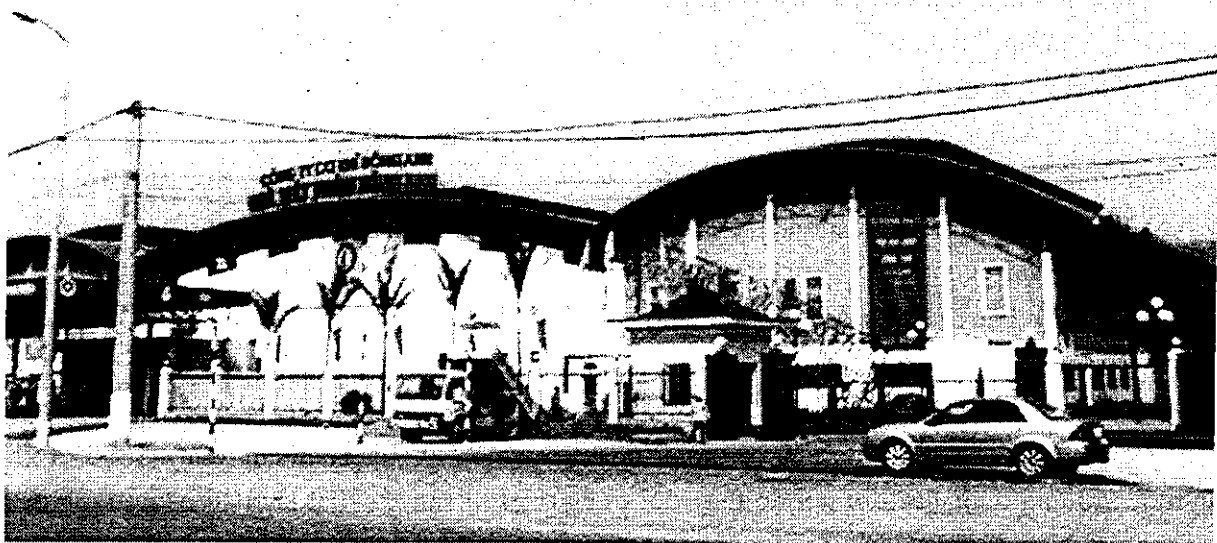
Ghi chú: Hệ số cải tạo là tỷ số giữa diện tích, khối tích cần cải tạo trên diện tích, khối tích chung của tất cả các hạng mục công trình nhà máy.

b) Cải tạo toàn bộ

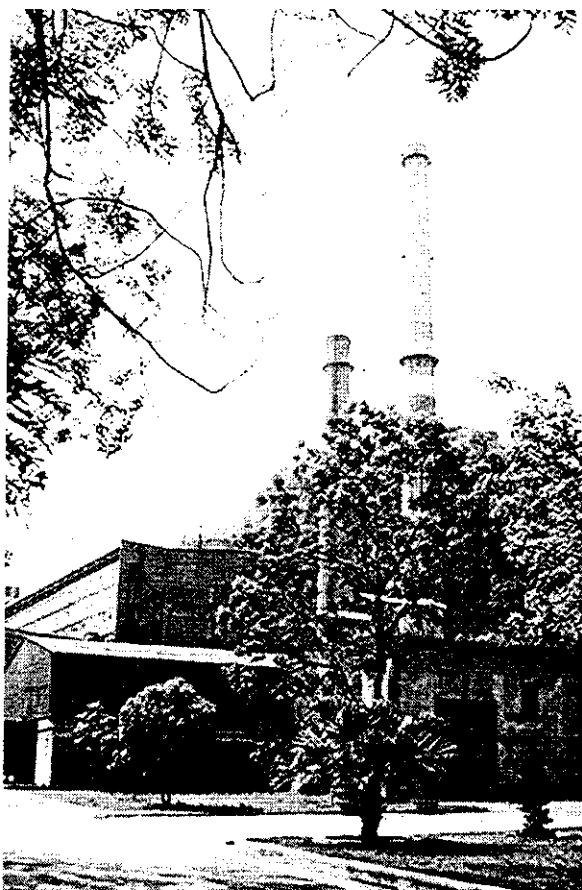
Giải pháp cải tạo toàn bộ bao gồm các biện pháp: di dời một hoặc vài công trình sản xuất sang vị trí mới, phá bỏ các nhà đứng riêng rẽ không còn phù hợp với yêu cầu của công nghệ sản xuất, thay thế bằng nhà sản xuất lớn hiện đại, trang bị lại công nghệ, thực hiện coi nới các nhà sản xuất, cải tạo bố cục quy hoạch kiến trúc cũng như cơ sở hạ tầng kỹ thuật hiện có (hệ số cải tạo chiếm khoảng trên 40%) (hình 6.3).

c) Cải tạo kết hợp với mở rộng.

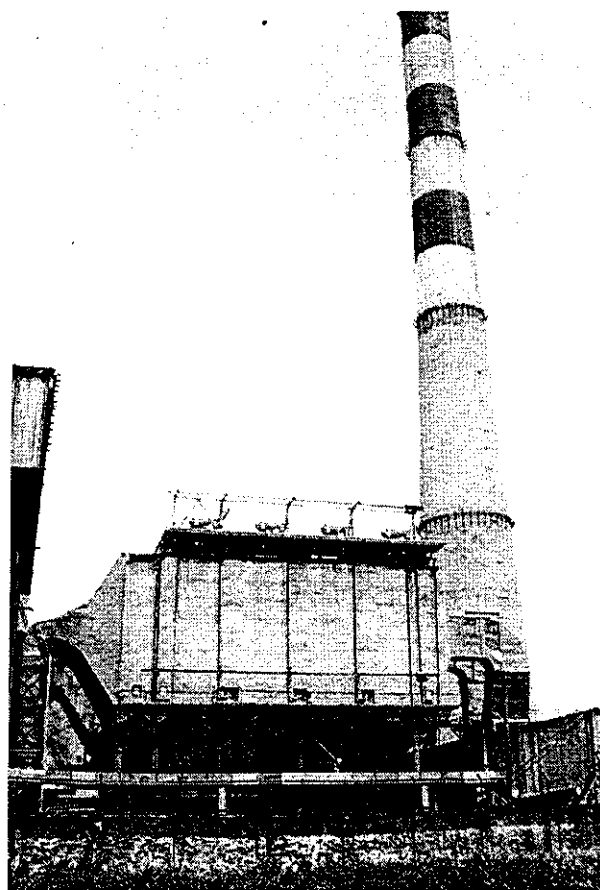
Trong thực tế cũng thường gặp giải pháp cải tạo kết hợp với mở rộng một số công trình sẵn có được cải tạo đồng thời dỡ bỏ các công trình nhỏ nằm lộn xộn để xây mới các công trình lớn trên cơ sở hợp khối các công đoạn hoặc nhà sản xuất.



a) Phá đi xây lại phân xưởng sản xuất khung cửa nhôm nhà máy cơ khí Đông Anh - Hà Nội

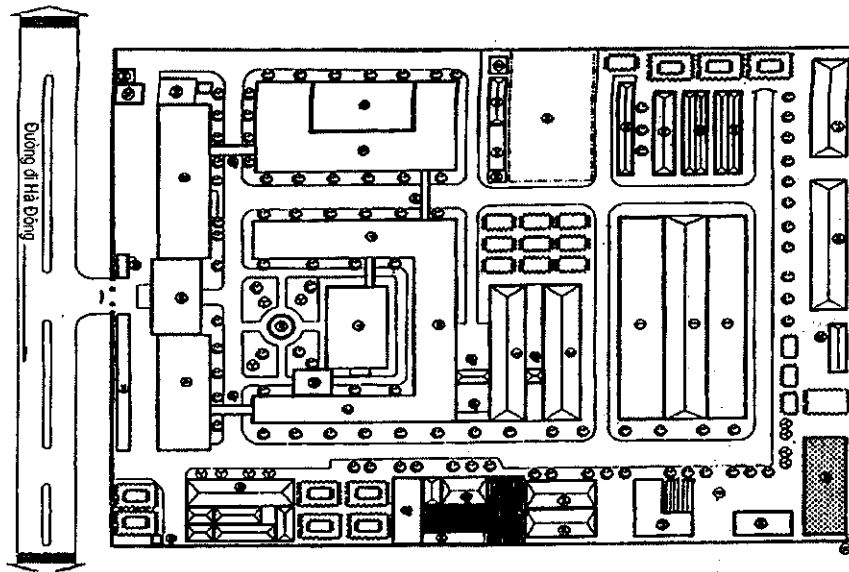


b) Xây bổ xung ống khói cao hơn để hạn chế ảnh hưởng của gió quẩn ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình

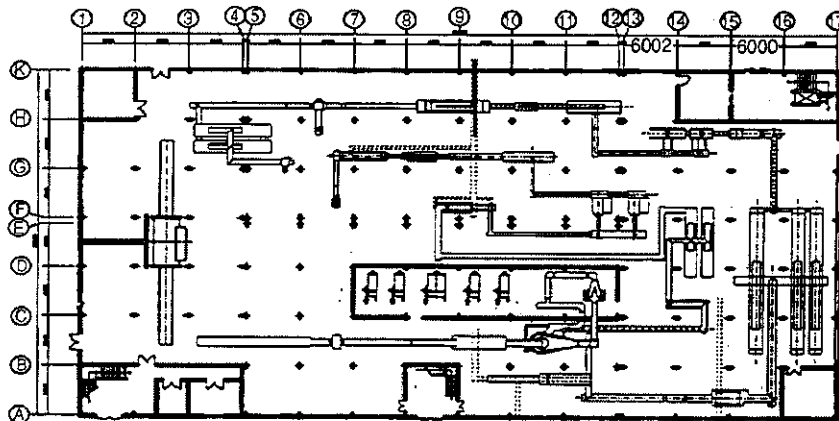


c) Lắp thêm thiết bị lọc bụi tĩnh điện nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình

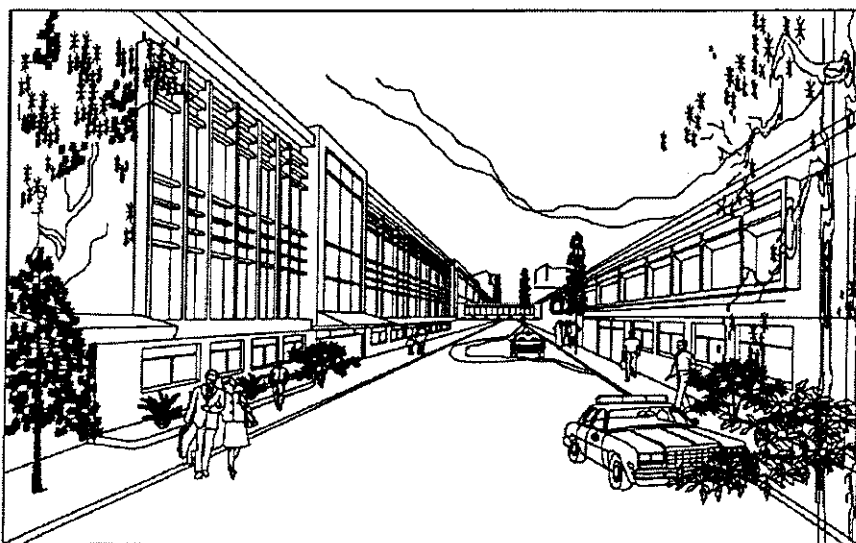
Hình 6.1. Cải tạo xây mới một phần trong các XNCN ở Việt Nam



a) Tổng mặt bằng nhà máy thuốc lá Thăng Long sau khi cải tạo



b) Mặt bằng phân xưởng gia công thuốc lá sau khi cải tạo, mở rộng

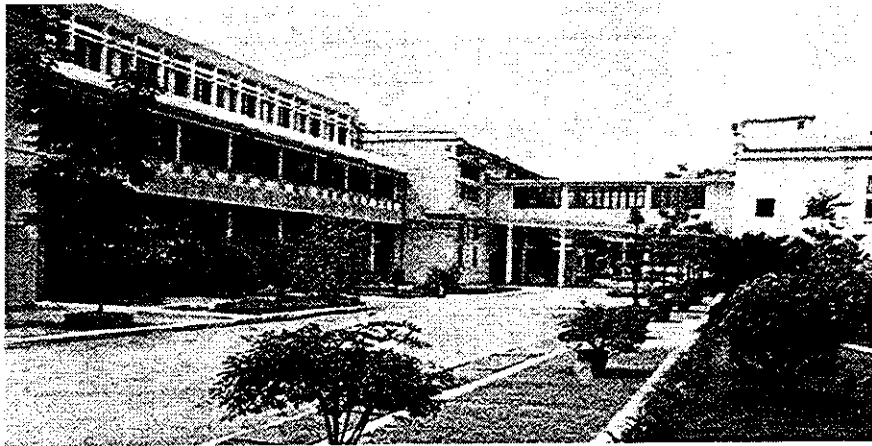


c) Phối cảnh góc phân xưởng gia công thuốc lá sau khi cải tạo, mở rộng

Hình 6.2. Cải tạo cơ sở nhà máy thuốc lá Thăng Long, Hà Nội



d) Phối cảnh góc mặt chính nhà máy thuốc lá Thăng Long sau khi cải tạo

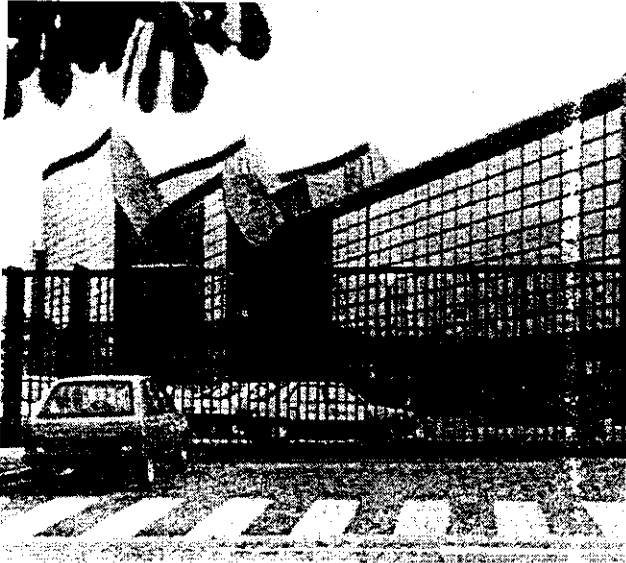


e) Phối cảnh trục đường chính trong nhà máy thuốc lá Thăng Long sau khi cải tạo

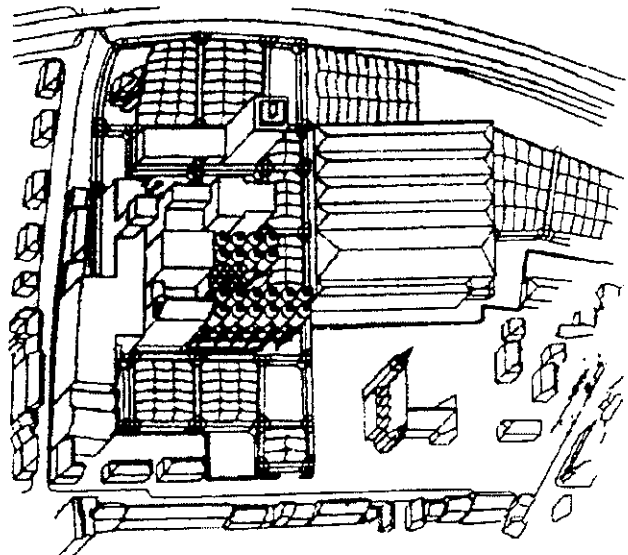


f) Nhà ăn nhà máy thuốc lá Thăng Long sau khi cải tạo

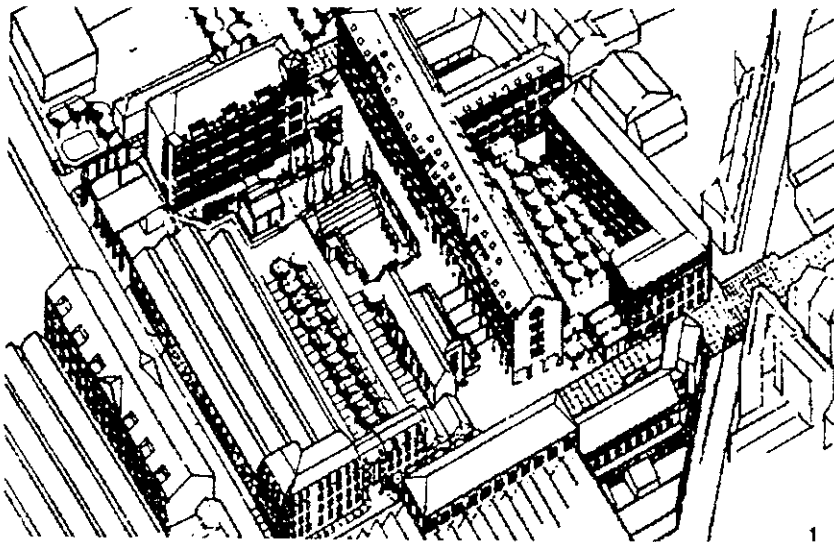
Hình 6.2. (tiếp theo)



a) Cải tạo nhà máy Renault ở quận Boulogne - Paris Pháp
(Phối cảnh một góc nhà máy)



b) Cải tạo nhà máy bia Cronenbourg ở Strasurge - Pháp
(Phối cảnh tổng thể)



c) Cải tạo nhà máy kéo sợi
Blanc et Blanc ở Elbofe - Pháp

Hình 6.3. Cải tạo các nhà máy ở Pháp

6.3.3.3. Mở rộng nhà sản xuất

Mục đích của mở rộng nhằm tăng diện tích sản xuất cũng như diện tích phụ để có thể bố trí thêm dây chuyền sản xuất hoặc bố trí bổ xung máy móc thiết bị tăng công suất, chất lượng sản phẩm, cải thiện môi trường lao động. Trên cơ sở hiện trạng các công trình trong XNCN, mức độ đáp ứng các yêu cầu sản xuất của thiết bị công nghệ, vốn đầu tư, quỹ đất dự phòng cho phát triển ... Việc mở rộng nhà sản xuất có thể theo các hướng (hình 6.4).

a) *Coi nối các nhà sản xuất đã có sẵn.*

- Xây ghép các khẩu độ dọc nhà khi dây chuyền công nghệ chạy dọc theo khẩu độ nhà.
- Xây nối thêm ở một phía đầu hồi nhà khi dây chuyền công nghệ hướng theo chiều ngang nhà.
- Đối với nhà sản xuất nhiều tầng ngoài các giải pháp coi nối như trên còn có thể xây chồng thêm tầng nếu móng và khung nhà sản xuất đang sử dụng cho phép.

b) *Xây mới tại những phần đất dự trữ hoặc còn để trống (hình 6.5)*

Trong một số XNCN khi quy hoạch xây dựng đã có dự kiến phần đất để mở rộng diện tích sản xuất, do vậy việc xây bổ xung nhà sản xuất sẽ không ảnh hưởng đến quy hoạch mặt bằng chung và tổ chức không gian quần thể các công trình trong XNCN.

Cũng có thể mở rộng diện tích sản xuất bằng cách xây xen với các công trình đã có sẵn khi đất đai cũng như điều kiện vệ sinh công nghiệp cho phép.

c) *Phá dỡ một phần hoặc phá dỡ toàn bộ để xây mới (hình 6.6)*

Trong một số XNCN các công trình có thể được xây dựng vào các thời kỳ khác nhau do vậy các công trình bị cũ nát có thể được phá bỏ để xây mới. Cũng có thể do hiện đại hoá công nghệ một số công trình dù cải tạo cũng không thể đáp ứng được yêu cầu sản xuất mới do vậy cũng được phá bỏ để xây mới, còn các công trình khác có thể chỉ cần sửa sang hoặc cải tạo lại. Trường hợp toàn bộ nhà xưởng đã quá cũ nát không thể cải tạo hoặc nhà xưởng tuy còn niên hạn sử dụng nhưng dù cải tạo cũng không thể đáp ứng được yêu cầu bố trí công nghệ mới hoặc do thay đổi chuyên ngành sản xuất do vậy toàn bộ XNCN được phá bỏ để xây mới.

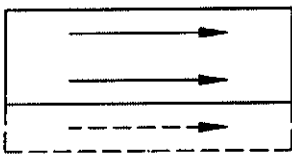
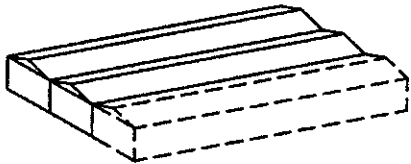
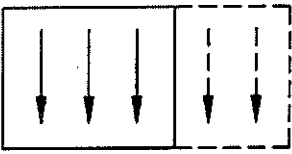
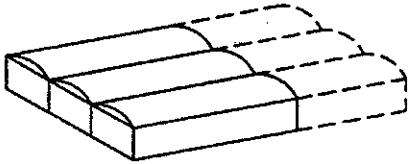
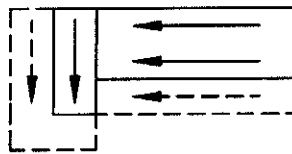
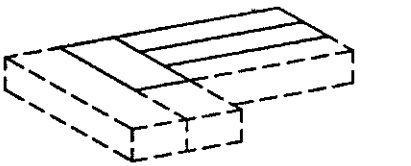
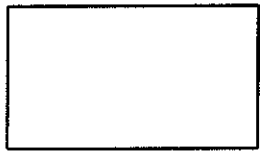
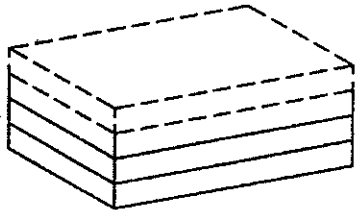
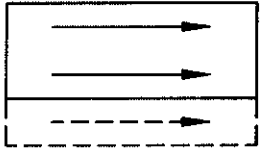
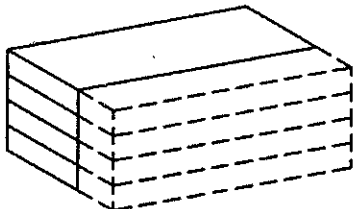
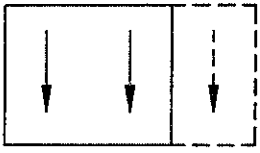
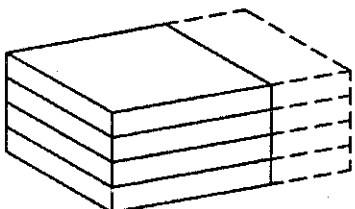
Những vấn đề cần lưu ý:

- Khi thay đổi việc phân định khu vực sản xuất cần đặc biệt chú ý đến những đòi hỏi của công nghệ cũng như vệ sinh môi trường để chất thải độc hại của các công trình không ảnh hưởng lẫn nhau và ảnh hưởng tới khu dân cư.

- Đối với các XNCN, nhà công nghiệp nằm gần hoặc xen kẽ trong khu dân cư cần căn cứ vào hiện trạng để có các phương án xử lý thích hợp như:

+ Cho phép tồn tại XNCN trong khu dân cư nếu XNCN ít sinh độc hại đồng thời phải tạo nên khu cách ly vệ sinh theo tiêu chuẩn và tách riêng đường chuyên chở hàng hoá vào nhà máy với đường giao thông chung của khu dân cư.

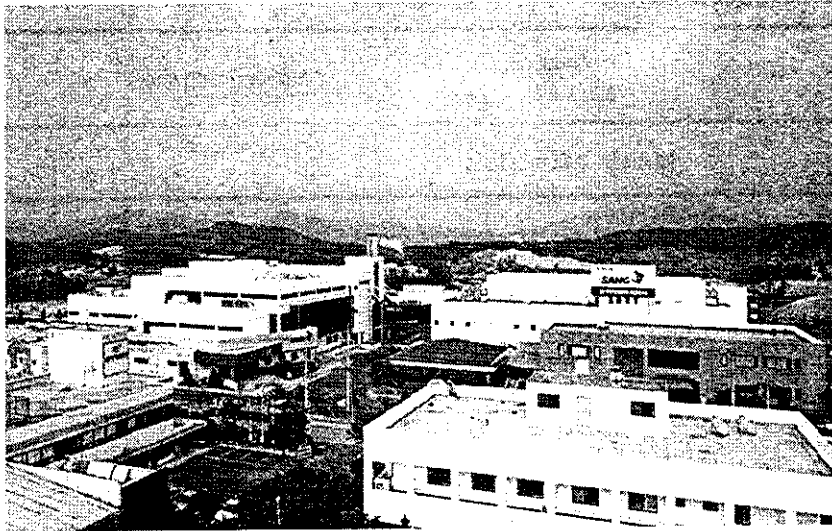
+ Đưa XNCN ra khỏi khu dân cư nếu để tồn tại sẽ không hợp lý về các mặt như giao thông, môi trường, thẩm mỹ v.v...

Mở rộng mặt bằng	Dây chuyền sản xuất	Mở rộng hình khối
Nhà sản xuất một tầng		
	Dây chuyền sản xuất dọc khẩu lộ	
	Dây chuyền sản xuất vuông góc với khẩu lộ	
	Dây chuyền sản xuất hỗn hợp ngang + dọc	
Nhà sản xuất nhiều tầng		
	Dây chuyền sản xuất các tầng độc lập áp dụng khi đất hẹp	
	Dây chuyền sản xuất dọc khẩu độ	
	Dây chuyền sản xuất vuông góc với khẩu độ	

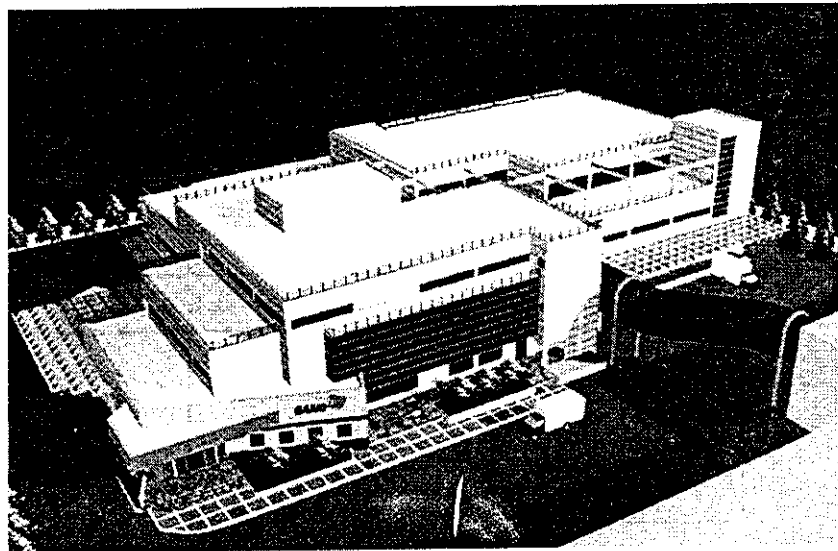
———— Đường bao phần nhà có sẵn

----- Đường bao phần nhà cơ mới

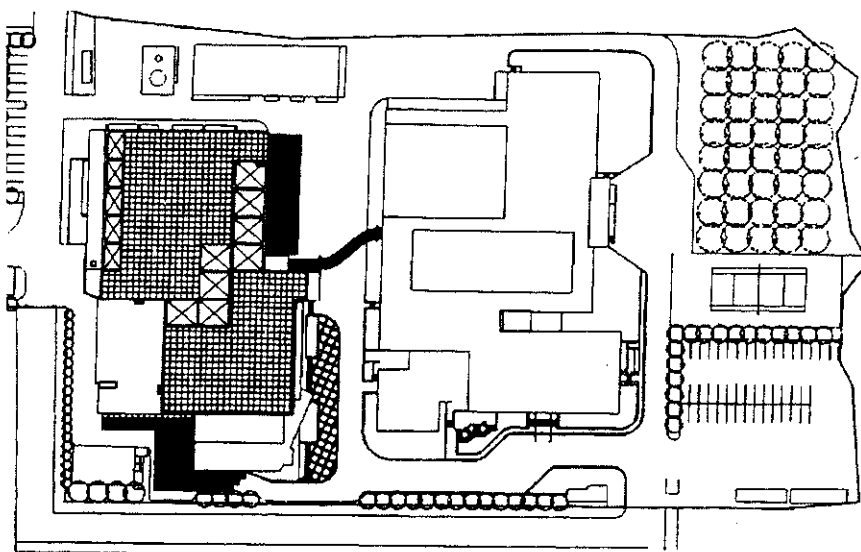
Hình 6.4. Những giải pháp mở rộng nhà sản xuất



a) Phối cảnh tổng thể nhà máy sau khi cải tạo, mở rộng



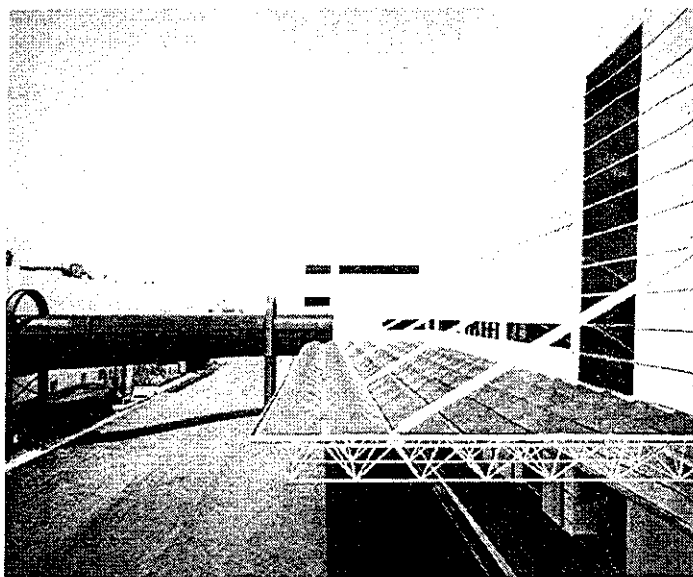
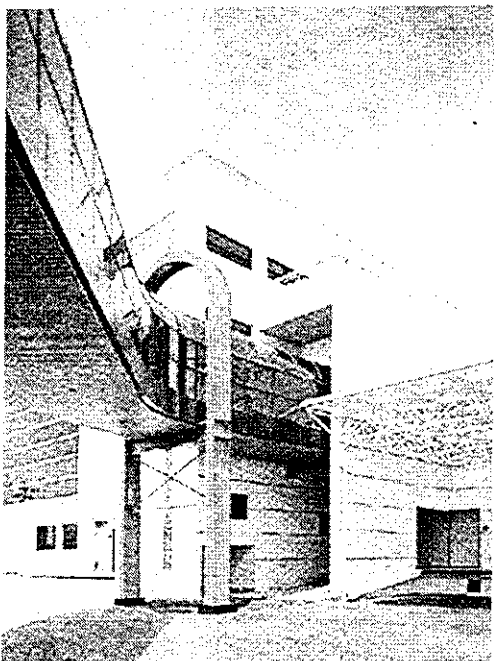
b) Phối cảnh phần nhà máy được mở rộng



c) Mặt bằng nhà máy sau khi cải tạo, mở rộng (Phần bên trái - mở rộng, phần bên phải - cải tạo)

Hình 6.5. Cải tạo, mở rộng NM dược phẩm thuộc công ty Seung-bo Hàn Quốc

d) Chi tiết sảnh chính của nhà máy sau khi cải tạo, mở rộng

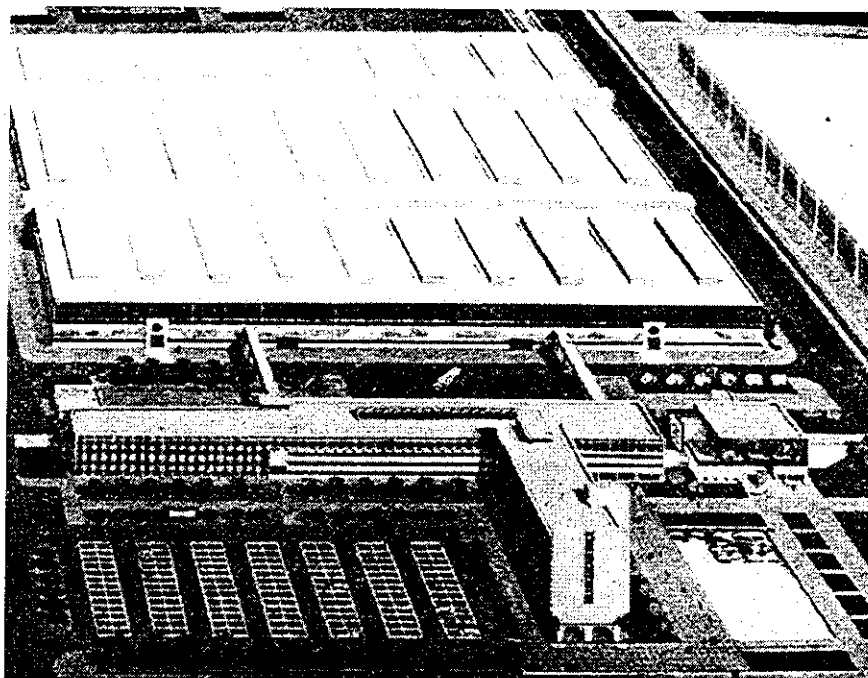


e) Nhà cầu nối từ phần nhà cũ đã được cải tạo với phần xây mới



g) Kết cấu nội thất của nhà cầu

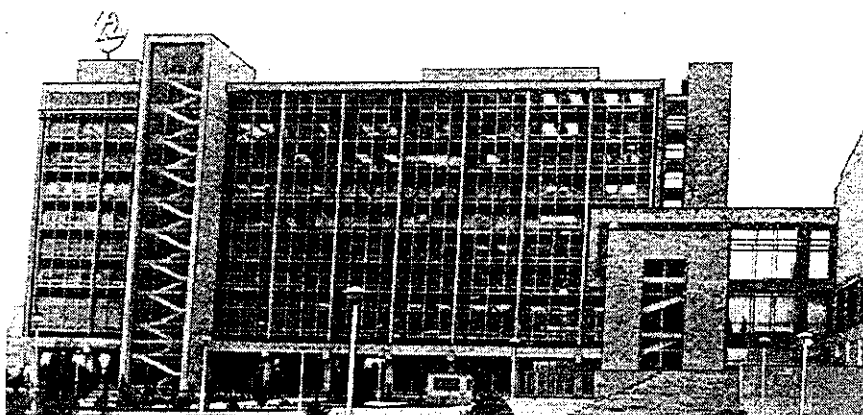
Hình 6.5. (tiếp theo)



a) Phối cảnh tổng thể sau khi cải tạo, mở rộng



b) Phối cảnh mặt chính phân xưởng sản xuất sau khi cải tạo, mở rộng



c) Khu nhà hành chính kỹ thuật sau khi cải tạo, mở rộng

Hình 6.6. Cải tạo mở rộng nhà máy sản xuất máy điều hoà ở Bacu, CH Agiecbaidan

+ Trang bị công nghệ sản xuất mới cho hàng loạt các phân xưởng trong XNCN nhằm giảm bớt ô nhiễm môi trường, giảm khoảng cách ly vệ sinh đến khu dân cư.

+ Phá bỏ công trình nhà ở, nhà công cộng trong phạm vi dải cách ly vệ sinh của XNCN.

+ Di chuyển các công trình sản xuất đến địa điểm mới nhằm mục đích tạo khu công nghiệp tập trung, giảm thiểu ô nhiễm và giao thông vận chuyển phục vụ nhà máy không đi qua khu dân cư.

6.4. TRÌNH TỰ TIẾN HÀNH CẢI TẠO MỞ RỘNG XNCN

Việc cải tạo, mở rộng XNCN và nhà công nghiệp được tiến hành theo 3 giai đoạn:

- Khảo sát, đo đạc đánh giá hiện trạng.
- Thiết kế cải tạo.
- Tiến hành thi công biến bản vẽ thiết kế thành hiện thực.

6.4.1. Khảo sát, đo đạc, đánh giá hiện trạng

Để thực hiện việc cải tạo, mở rộng hoặc trang bị lại công nghệ sản xuất của một XNCN hoặc công đoạn sản xuất nào đó cần phải có các tài liệu sau:

- Kiểm kê quỹ đất, các toà nhà và công trình hiện có.
- Các tài liệu kiểm kê đánh giá thiết bị công nghệ sản xuất của từng công đoạn, của toàn nhà máy.
- Khảo sát đo đạc mặt bằng tổng thể của nhà máy, mạng lưới kỹ thuật, giao thông, sân bãi, cây xanh trong khu đất XNCN thể hiện trên bản vẽ với tỷ lệ 1:2000, 1:1000, 1:500.
- Các tài liệu khảo sát địa hình, địa chất, khí tượng, thủy văn khu đất thuộc XNCN.
- Các tài liệu khảo sát đo đạc đánh giá các toà nhà và công trình (mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt các công trình).
- Các tài liệu về các chất thải độc hại do nhà máy thải vào môi trường nước, môi trường không khí, rác thải v.v.

6.4.2. Thiết kế cải tạo XNCN, nhà công nghiệp

Trên cơ sở các tài liệu khảo sát đo đạc đánh giá hiện trạng cũng như khả năng huy động vốn, định hướng công suất cũng như các mặt hàng dự kiến sẽ sản xuất các kiến trúc sư cùng các nhà quản lý, các kỹ sư công nghệ lựa chọn mức độ, giới hạn cho việc cải tạo, mở rộng, tiến hành thiết kế các phương án cải tạo, mở rộng, đánh giá các phương án, điều chỉnh bổ xung để đưa ra phương án chọn, tiến hành thiết kế chi tiết, xác định trước các giai đoạn cải tạo, mở rộng (nếu vốn huy động không cho phép cải tạo mở rộng trong cùng một đợt).

6.4.3. Tiến hành thi công cải tạo, mở rộng XNCN, nhà công nghiệp

Căn cứ vào bản vẽ cải tạo mở rộng XNCN, nhà công nghiệp đã được duyệt đơn vị thi công sẽ vạch ra kế hoạch, tiến độ, thời gian hoàn thành việc thi công để đưa công trình vào hoạt động trong thời gian ngắn nhất. Trong trường hợp không thể đưa toàn bộ các dây chuyền sản xuất của toàn nhà máy vào sản xuất cùng một lúc cần phải tiến hành thi công sao cho có thể đưa tuần tự các dây chuyền sản xuất vào hoạt động để có thể khai thác vốn đầu tư càng sớm càng tốt.

Chương 7

MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

Các công trình kỹ thuật trong XNCN rất đa dạng, ở phần này chủ yếu giới thiệu các công trình kỹ thuật phục vụ trực tiếp cho sản xuất, chúng là một bộ phận của dây chuyền công nghệ, đồng thời về mặt hình khối góp phần không nhỏ vào việc hình thành bố cục chung của quần thể kiến trúc công nghiệp và trong nhiều trường hợp tạo nên nét đặc thù riêng gây ấn tượng mạnh mẽ về một ngành công nghiệp nào đó.

7.1. ỐNG KHÓI

Ống khói phục vụ cho việc thoát khói, được thiết kế trên cơ sở tính toán để các khí ga độc hại trong khói phát tán đi xa. Do vậy chiều cao của ống khói được lấy trên cơ sở sự chênh lệch đủ lớn giữa trọng lượng của khói tại miệng ống khói và trọng lượng của không khí lạnh bên ngoài. Sự chênh lệch này chính là do chênh lệch về nhiệt độ giữa khói tại miệng ống khói và nhiệt độ không khí bên ngoài. Khi khói đi qua kênh dẫn khói và ống khói với quãng đường dài nhiệt độ khói giảm đi, tốc độ thoát khói qua miệng ống khói cũng giảm đi người ta phải sử dụng quạt gió để đẩy khói. Ống khói có thể làm từ tôn, xây gạch, BTCT, thép hoặc trong là lõi thép bên ngoài bao bằng BTCT. Ngày nay chiều cao ống khói thường lấy theo yêu cầu bảo vệ môi trường xung quanh khỏi ô nhiễm do các khí độc, bụi trong khí thải của các nhà máy qua ống khói, do đó ống khói các nhà máy nhiệt điện, xi măng có thể cao tới trên dưới 200 m. Để tận dụng độ cao nhiều XNCN sử dụng thân ống khói làm cột đỡ đài nước. Tuy nhiên cần tạo cách nhiệt tốt để nước trong đài nước với nhiệt độ thấp không truyền qua thân ống khói làm giảm nhiệt độ khí thải (hình 7.2).

7.2. XILÔ

Xilô là loại kho chứa theo chiều đứng, có chiều cao lớn, đường kính từ 1,5m trở lên. Xilô chủ yếu để cất giữ và bảo quản các vật liệu rời như xi măng, bột, các loại hạt v.v... Khi nạp nguyên liệu vào cũng như lúc lấy ra chủ yếu dựa vào đặc tính rơi tự do hoặc nhờ thiết bị nén khí, xoắn ruột gà v.v... Xilô đa số có dạng hình trụ được làm từ BTCT đổ tại chỗ hoặc lắp ghép, một số xilô nhỏ cũng làm bằng thép. Xilô là loại công trình đặc biệt chịu tải trọng luôn thay đổi theo thời gian (do lượng chứa hàng luôn thay đổi). Xilô thường được nhóm thành từng nhóm trên móng chung tạo thành kho chứa.

Bên trên nóc xilô là hành lang bố trí băng tải để nạp nguyên liệu. Tầng đáy xilô là nơi lấy nguyên liệu hay sản phẩm bằng các phương tiện vận chuyển: Tàu hoả, ô tô, băng tải, thiết bị đóng bao v.v...

Xilô có tiết diện vuông, tròn hoặc nhiều cạnh. Các xilô tiết diện vuông có kích thước $3 \times 3\text{m}$ và xilô tiết diện tròn đường kính 3m. Những năm gần đây người ta sử dụng rộng rãi các loại xilô kích thước đường kính 6 và 12m bằng BTCT hoặc bằng thép. Xilô được gối lên trụ đỡ hoặc thành xilô cắm trực tiếp xuống đất, cuối xilô có thành nghiêng để thu nhỏ đáy tiện lợi cho việc rót hàng hoá vào các phương tiện vận chuyển hoặc đóng bao (hình 7.3).

Công trình kỹ thuật	Hình dáng	Công trình kỹ thuật	Hình dáng
Móng		Hành lang đặt băng tải	
Dàn đỡ			
Tuy nen		Tháp nước	
Kênh ngầm		Bồn chứa	
Trụ treo cáp điện		Bunke	
Trụ đỡ đường ống		Silô	
Cầu cạn đỡ đường ống		Công trình làm sạch nước	
Cầu cạn đỡ đường ống		Ống khói	
Cầu trục ngoài trời		Tháp làm nguội nước	
Cầu bốt đỡ hàng rời		Tường chắn	

Hình 7.1. Các thể loại công trình kỹ thuật trong XNCN

7.3. BUNKE

Bunke là loại kho chứa theo chiều đứng nhưng nông có tỷ lệ chiều cao trên chiều rộng (hoặc đường kính) nhỏ hơn 1,5. Bunke chủ yếu dùng ở nơi cần chuyển tiếp từ thiết bị vận chuyển liên tục và loại hoạt động có tính chất chu kỳ như giữa băng tải và toa xe. Bunke điều hoà sự cung cấp nhiên liệu, nguyên liệu, bán thành phẩm và thành phẩm ở dạng rời hoặc viên, hạt v.v... Bunke được làm bằng BTCT đổ tại chỗ, lắp ghép hoặc bằng thép. Bunke có tiết diện vuông, chữ nhật hoặc tròn phía dưới thành bunke nghiêng để thu nhỏ đáy. Kích thước của bunke rất đa dạng phụ thuộc vào khả năng rót hàng hoá vào và lấy ra được dễ dàng và độ nghiêng cần thiết của thành (để bột hoặc hạt chảy xuống dễ dàng không bị đọng lại). Đối với bunke bằng BTCT để bảo vệ mặt trong của bunke khỏi bị mài mòn, ăn mòn do hoá chất hoặc hư hỏng do va chạm của các viên, hạt nguyên liệu rời lớn người ta làm lớp lót bằng thép tấm hoặc bằng các lớp có khả năng chống mài mòn tùy theo tính chất của nguyên liệu chứa trong bunke.

Để đỡ bunke có móng và các cột bằng BTCT hoặc thép. Bunke có thể đặt trên cao hoặc ngay trên mặt đất, có thể có mái che hoặc lộ thiên tùy theo dạng hàng hoá chứa trong bunke (hình 7.4).

7.4. BỒN CHỨA

Bồn chứa là kho dùng để chứa các chất lỏng như nước, xăng dầu, sữa, dầu ăn, mật rỉ (trong các nhà máy đường), bia, rượu cồn, nước giải khát, các chất khí như gaz, ôxy, hydro v.v... Về hình khối bồn chứa rất đa dạng có thể là hình trụ, hình cầu, hình giọt nước với tiết diện hình tròn, xitec với tiết diện hình bầu dục. Bồn chứa có thể đặt dưới mặt đất, một phần dưới mặt đất, trên mặt đất hoặc trên các trụ đỡ. Trường hợp đặt dưới mặt đất phần đỉnh của bồn chứa nằm dưới mặt đất 0,2m. Bồn chứa một phần nằm dưới mặt đất, phần này có chiều cao tính từ mặt đất đến đáy không lớn hơn 1/2 chiều cao của cả bồn, còn chiều cao khối chất lỏng chứa trong bồn tính đến mặt đất không vượt quá 2m. Đối với bồn chứa đặt trên mặt đất đáy bồn có thể thấp hơn, bằng hoặc cao hơn mặt đất.

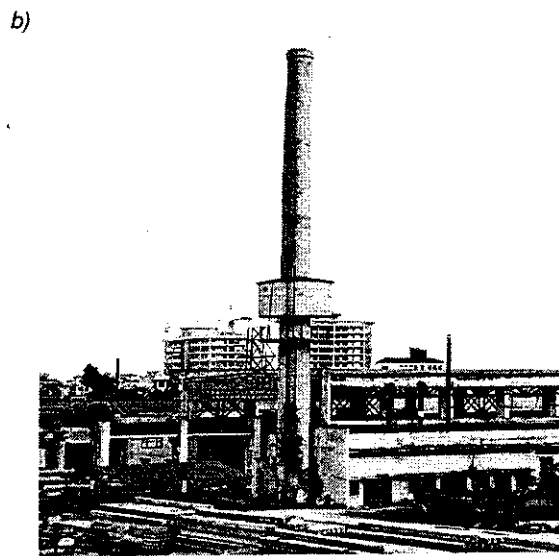
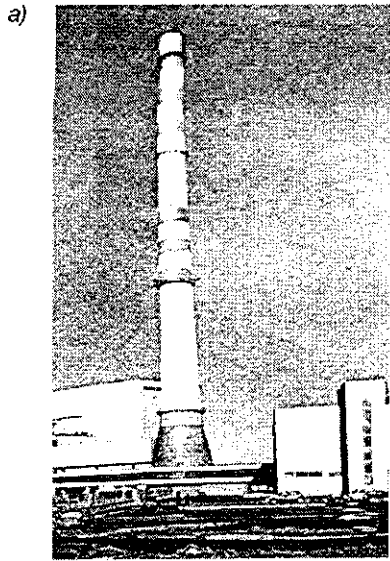
Trên mặt bằng tổng thể nơi bố trí các bồn chứa nhiên liệu lỏng phải có đường chạy vòng quanh nơi đặt bồn và được nối với đường giao thông chính bên ngoài như đường sắt, đường bộ hoặc đường thủy. Khoảng cách từ nơi đặt bồn chứa các nhiên liệu lỏng, nhẹ dễ bốc cháy đến các nhà ở gần nhất phải tuân theo tiêu chuẩn phòng cháy.

Đối với dầu mỡ khối lượng lớn tốt nhất là sử dụng bồn hình trụ đường kính 20 - 25m, chiều cao từ 10 - 12m làm bằng thép hàn hoặc đỉnh tán, đối với bồn bằng BTCT phải có lớp chống dầu mỡ ăn mòn phía bên trong, còn đối với nhiên liệu nhẹ, khí gaz bồn chứa chủ yếu bằng kim loại. Phía đỉnh bồn chứa có cửa sổ để quan sát, có thang cho công nhân lên kiểm tra. Phía đáy hoặc thành gần đáy có lắp van để lấy các chất lỏng đưa qua trạm bơm từ đó bơm đến các nơi sử dụng hoặc đưa qua các phương tiện chuyên chở khác (hình 7.5).

7.5. ĐÀI NƯỚC

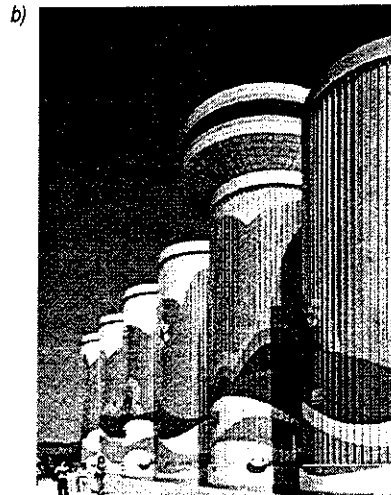
Đài nước là một loại bồn dự trữ nước nhưng nhiệm vụ chủ yếu là:

Điều hoà lưu lượng nước giữa trạm bơm cấp II và mạng lưới đường ống cấp nước của KCN hoặc XNCN.



Hình 7.2. Ống khói trong XNCN

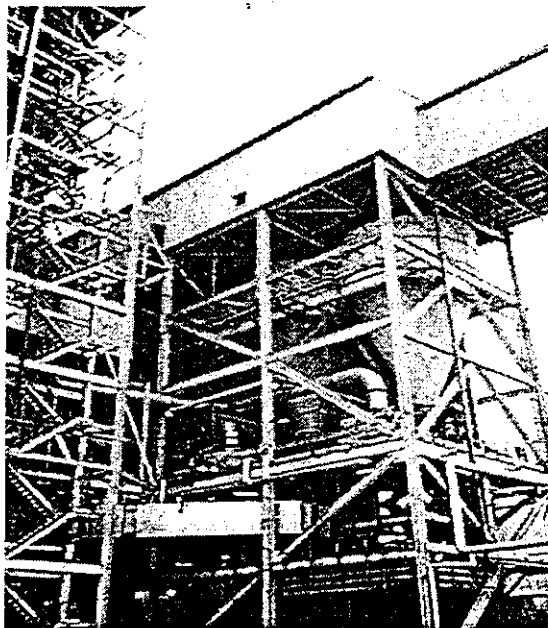
a) Ống khói; b) Ống khói đồng thời là trụ đỡ đài nước.



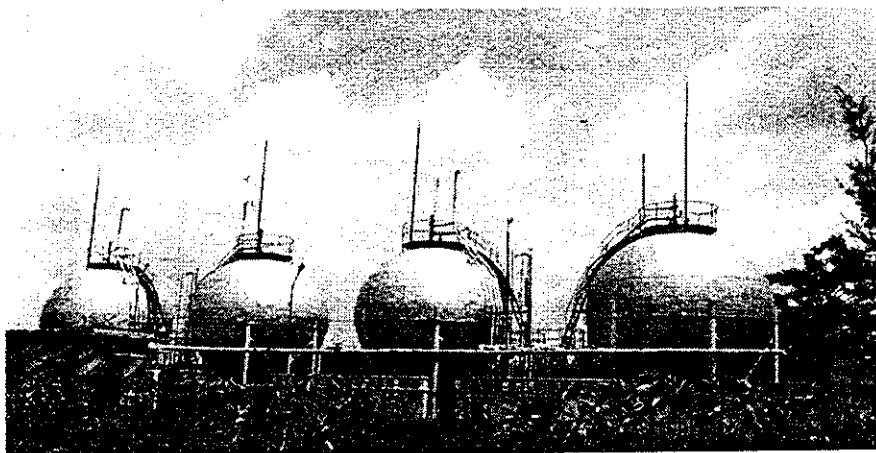
Hình 7.3. Silô trong XNCN

a, b) Silô gối trên dàn đỡ; c) Silô có vỏ gối tiếp lên nền

Hình 7.4. Bunke trong XHCN
(Bunke chứa than nhà máy
Nhiệt điện Phả Lại 2)

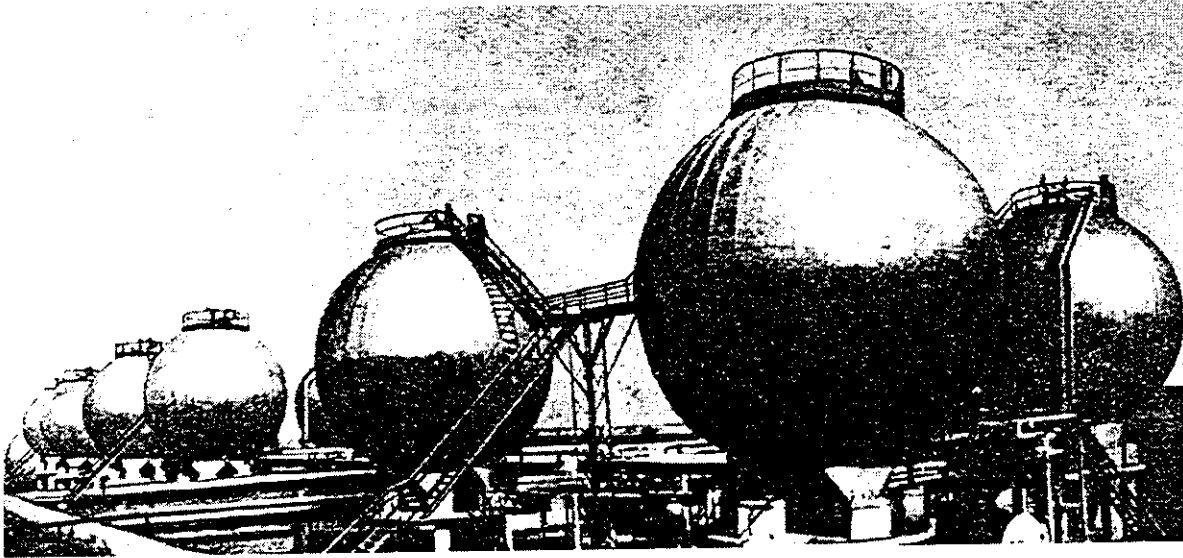


c) Bồn chứa hình trụ (Nhà máy Gaz hóa lỏng Dinh cố Bà Rịa - Vũng Tàu)

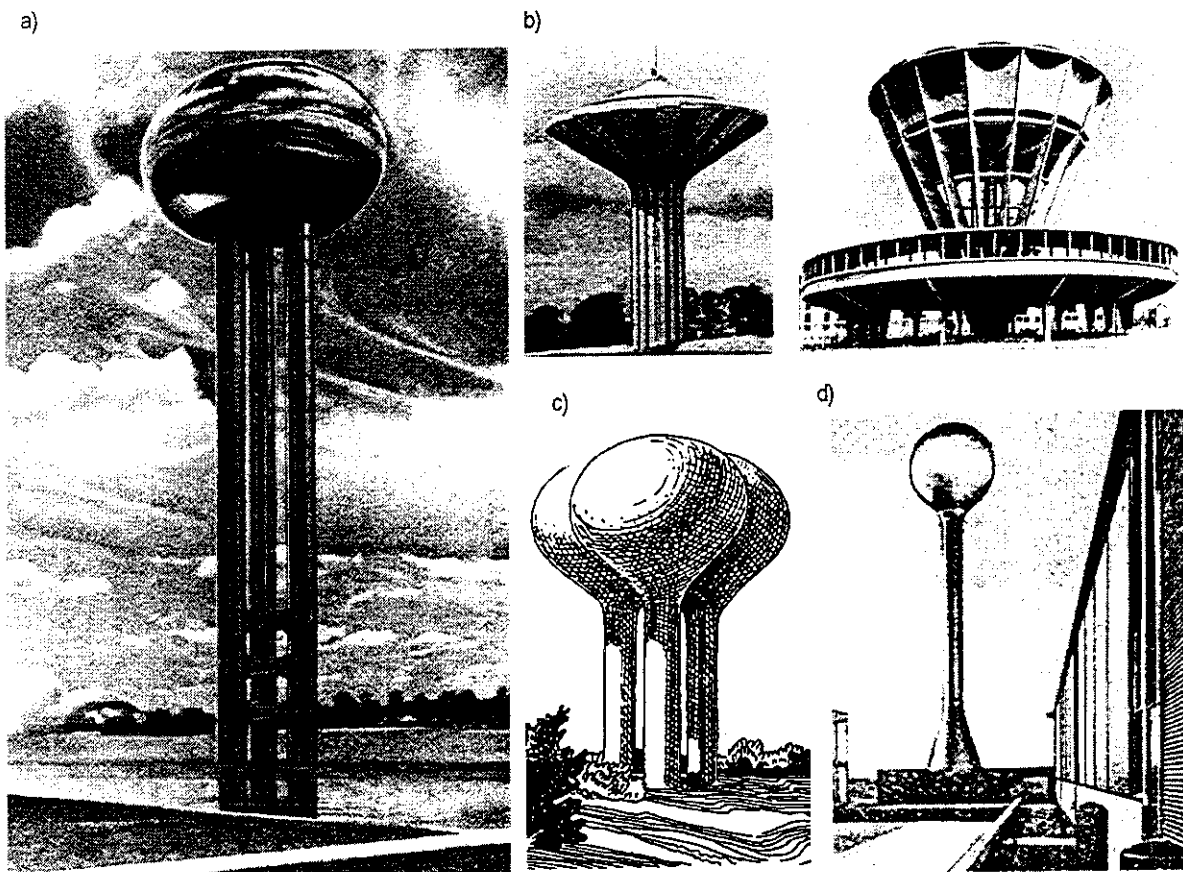


b) Bồn chứa hình cầu (Nhà máy phân đạm Bắc Giang)

Hình 7.5. Bồn chứa trong XNCN

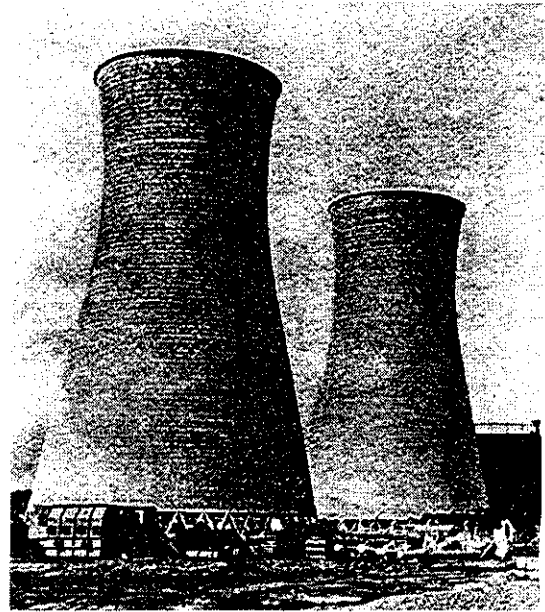
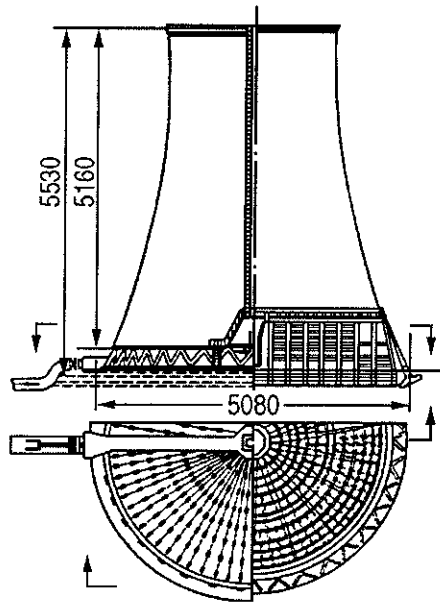


c) Bồn chứa hình cầu
Hình 7.5 (tiếp theo)



Hình 7.6. Hình dáng một số loại đài nước trong XNCN

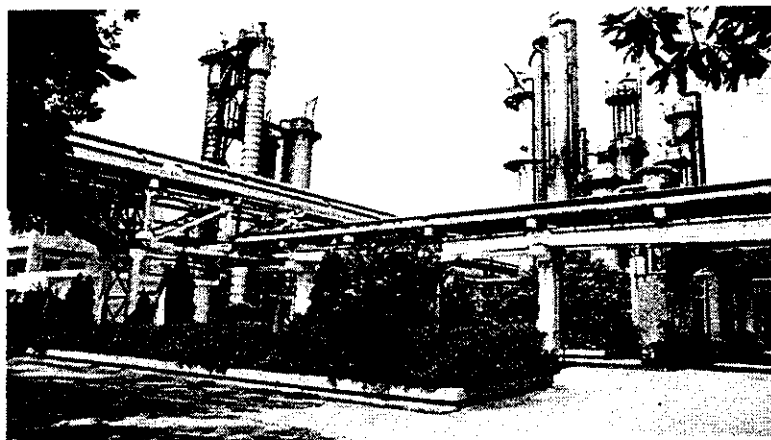
a) Đài nước hình cầu dẹt; b) Đài nước hình bóng hoa; c) Đài nước hình giọt nước; d) Đài nước hình cầu.



Hình 7.7. Tháp làm nguội nước trong XNCN



a) Cầu cạn đỡ đường ống kỹ thuật khung thép



b) Cầu cạn đỡ đường ống kỹ thuật bê tông cốt thép

Hình 7.8. Cầu cạn đỡ đường ống kỹ thuật trong XNCN

Dự trữ nước chữa cháy trong 10 phút ban đầu khi đám cháy xảy ra.

Tạo áp cho hệ thống cấp nước của KCN hoặc XNCN.

Thường nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt và sản xuất trong các KCN hoặc XNCN vào các thời điểm khác nhau trong ngày không đều nhau. Khi bơm nước như vậy sẽ có giờ thừa nước và giờ thiếu nước trong mạng lưới tiêu thụ nước. Vì vậy muốn cấp nước đầy đủ và liên tục cho toàn bộ KCN hoặc XNCN thì trên mạng lưới cấp nước cần xây dựng đài nước. Vào thời điểm trạm bơm cấp II bơm vượt quá lượng nước cần tiêu thụ sẽ dẫn đến thừa nước, lượng nước thừa sẽ đi lên đài và được chứa tại đó. Ngược lại khi lượng nước do trạm bơm cấp II bơm ra ít hơn lượng nước cần tiêu thụ, nước từ đài nước sẽ chảy xuống bổ sung vào lượng nước thiếu theo chế độ tiêu thụ của mạng lưới. Do vậy đài nước phải đặt trên cao và thường là điểm nhấn trong bố cục quần thể kiến trúc công nghiệp. Dung tích và độ cao của đài nước do kỹ sư cấp nước tính toán cụ thể.

Hình dáng đài nước rất phong phú có thể là hình cầu, hình cầu dẹt, hình giọt nước, hình chóp cụt đặt ngược, hình vỏ trứng đặt theo chiều đứng, hình đoá hoa đang nở v.v... Đài nước thường làm bằng BTCT lắp ghép hoặc đổ tại chỗ, bằng thép hoặc hỗn hợp BTCT - thép.

Do đài nước đặt trên cao nên chân của đài nước rất được chú ý, hình dáng của nó phải ăn nhập với hình dáng của đài nước tạo thành một khối thống nhất vững chắc, mạnh mẽ, đẹp, hấp dẫn độc đáo không nơi nào giống nơi nào và thường là nét đặc trưng, niềm tự hào của XNCN. Đôi khi để tiết kiệm người ta có thể tận dụng đặt đài nước ở lưng chừng ống khói, dùng ống khói thay vì phải xây dựng chân riêng cho đài nước, tuy nhiên cũng cần cách nhiệt tốt để không làm hạ nhiệt độ của khói khi đi qua ống khói để thoát ra ngoài. Cũng có thể tận dụng các điểm cao trong nhà máy để đặt đài nước như nóc cầu thang lên mái của ngôi nhà cao nhất (hình 7.6).

Ngày nay trong các XNCN, nhất là các XNCN nằm trong các đô thị thường dùng bơm tự động đảm bảo cung cấp nước đầy đủ cho mạng lưới cấp nước của các KCN hoặc XNCN do đó không cần sử dụng đài nước, vì vậy chỉ các XNCN hoặc một nhóm các XNCN nằm xa đô thị tự khai thác và sử dụng nước với khối lượng lớn mới sử dụng đài nước.

7.6. THÁP LÀM MÁT NƯỚC

Tháp làm mát nước chủ yếu sử dụng trong các nhà máy dùng nước làm mát máy theo hệ thống cấp nước tuần hoàn do lượng nước sử dụng lớn, việc khai thác cung cấp gặp khó khăn.

Tháp có thể là hình hộp tiết diện vuông hoặc chữ nhật, hình chóp cụt, tiết diện hình tròn hoặc hình nhiều cạnh nhưng phổ biến là hình chóp cụt tiết diện hình tròn miệng hơi loe (hay còn gọi là tháp hình hyperbol).

Cấu tạo của tháp làm mát nước gồm có khung phía dưới gấn mặt đất bỏ trống, phía trên được bao che, thiết bị tưới tạo hạt nước hoặc màn nước, đáy là bể chứa nước đã được làm mát.

Khung tháp làm mát nước thường bằng BTCT, bao che bằng lớp vỏ mỏng BTCT lắp ghép hoặc đổ tại chỗ, khung cũng được làm từ gỗ hoặc kim loại, thành có lớp bao che bằng gỗ hoặc thép tấm.

Thiết bị tưới nước tạo thành hạt gồm các thanh dầm xếp đan với nhau tạo thành nhiều lớp để khi nước nóng từ trên rơi xuống va đập vào các thanh dầm tạo thành các giọt nhỏ li ti qua tiếp xúc với không khí nước được làm mát.

Thiết bị tưới tạo thành màn nước gồm các tấm vật liệu mỏng, đặt theo chiều đứng thành nhiều lớp, khi nước nóng từ trên rơi xuống chảy theo bề mặt các tấm này tạo thành màn nước mỏng tăng diện tích tiếp xúc với không khí do đó hiệu quả làm mát nước của loại thiết bị này tăng hơn thiết bị tưới nước tạo hạt.

Bể thu nước nằm ở đáy tháp, có thể nổi hoặc chìm dưới mặt đất, chu vi bể trùng với chu vi đáy tháp. Chiều sâu của bể phụ thuộc và lượng nước đi qua tháp.

Quy trình hoạt động của tháp làm mát nước: Nước sau khi làm mát máy (tuốc bin nhà máy điện) nóng lên được dẫn ra khu vực làm mát và bơm lên đỉnh tháp, từ đây nước được xả tạo thành các tia rơi xuống qua va đập với thiết bị tưới nước tạo thành hạt hoặc tạo thành màn nước. Đồng thời không khí mát đi qua phần chân tháp đi lên trao đổi nhiệt làm mát các giọt nước hoặc màn nước có nhiệt độ cao hơn từ trên rơi xuống. Nước đã được làm mát rơi xuống bể nằm ở chân tháp, sau khi lắng lọc được tập trung về bể chứa và lại tiếp tục được bơm đến làm mát máy.

Tuy vận hành theo chu trình tuần hoàn nhưng lượng nước hao hụt cũng khá lớn do nước bốc hơi, do các giọt nước bắn ra ngoài dàn làm mát, do định kỳ hoặc thường xuyên phải xả bớt một lượng nước sau khi lắng lọc còn lẫn nhiều cặn, muối nhằm giảm hàm lượng cặn, muối trong nước sử dụng tuần hoàn. Tất cả lượng nước hao hụt này được bù lại bằng một khối lượng nước tương đương từ nguồn vào.

Hình khối đường nét của các tháp làm mát nước ảnh hưởng rất lớn đến bố cục chung cũng như cảnh quan của nhà máy, do vậy cần phải lựa chọn kích thước, chiều cao, hình dáng, vật liệu của tháp để phù hợp với hình khối đường nét của nhà máy góp phần tạo nên sự hài hoà và vẻ đẹp chung quần thể kiến trúc công nghiệp (hình 7.7).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. Tài liệu tiếng Việt

1. Nguyễn Thế Bá, Trần Trọng Hanh, Lê Trọng Bình, Nguyễn Tố Lăng. *Quy hoạch xây dựng phát triển đô thị*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2004 (tái bản).
2. Lương Bá Chấn. *Những nguyên tắc mới trong thiết kế các xí nghiệp công nghiệp hoá xây dựng*. Tạp chí Kiến trúc 1989.
3. Lương Bá Chấn. *Những giải pháp nhằm nâng cao tính thẩm mỹ của các công trình kiến trúc công nghiệp*. Tạp chí Xây dựng 5/1991.
4. Vũ Duy Cừ. *Nghệ thuật tổ chức không gian kiến trúc*. NXB Xây dựng 1996.
5. Vũ Duy Cừ. *Bảo vệ môi trường qua công tác quy hoạch và xây dựng các công trình công nghiệp trong các điểm dân cư nông nghiệp*. Tạp chí Xây dựng 6/1991.
6. Mai Ngọc Cường. *Khu chế xuất châu Á - Thái Bình Dương và Việt Nam*. NXB Thống kê, Hà Nội 1993.
7. Nguyễn Hữu Dũng. *Thiết kế kiến trúc với vấn đề bảo vệ môi trường*. Tạp chí Kiến trúc 3/1996.
8. Phạm Ngọc Đăng. *Quản lý môi trường đô thị và khu công nghiệp*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2000.
9. Ngô Đình Giao. *Suy nghĩ về công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở nước ta*. NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội 1996.
10. Thiều Văn Hoan. *Quy hoạch các xí nghiệp công nghiệp thành phố trong điều kiện tiến bộ khoa học kỹ thuật*. Tạp chí Xây dựng 7/1996.
11. Chế Đình Hoàng, Nguyễn Hữu Tài. *Nâng cao hiệu quả kinh tế trong thiết kế các xí nghiệp công nghiệp*. Tạp chí Xây dựng 1981.
12. *Kiến trúc và khí hậu nhiệt đới Việt Nam*. Viện nghiên cứu Kiến trúc. NXB Xây dựng 1997.
13. *Kết quả điều tra toàn bộ công nghiệp 1998*. NXB Thống kê, Hà Nội 1999.
14. Đoàn Đình Kiến, Phạm Quang Tư, Nguyễn Quang Viên. *Thiết kế kết cấu thép nhà công nghiệp*. NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 2005.
15. Trịnh Kim Đạm, Lê Bá Huế. *Khung bê tông cốt thép*. NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội 2003.
16. Nguyễn Nam. *Kiến trúc cảnh quan các xí nghiệp công nghiệp*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2003.
17. *Tuyển tập Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, Tập IV*, NXB Xây dựng, Hà Nội 1997.

18. Hoàng Huy Thắng. *Thiết kế Kiến trúc trong môi trường khí hậu nóng ẩm*. NXB Xây dựng 1990.
19. Nguyễn Hữu Tài, Chế Đình Hoàng. *Thiết kế các xí nghiệp công nghiệp trong điều kiện kinh tế thị trường*. Tạp chí nghiên cứu Kiến trúc - ĐH Kiến trúc Hà Nội 1991.
20. Ngô Thế Thi. *Nâng cao chất lượng môi trường cảnh quan khu vực lao động đô thị*. Chương trình KC 11. Đề tài KC 11-11, Hà Nội 1995.
21. Ngô Thế Thi. *Tổ chức môi trường kiến trúc cảnh quan công nghiệp*. Tạp chí Kiến trúc 3/1997.
22. Ngô Thế Thi. *Đặc điểm thẩm mỹ kiến trúc công nghiệp*. Tạp chí Kiến trúc 6/1997.
23. Nguyễn Minh Thái. *Thiết kế kiến trúc công nghiệp*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2004 (tái bản).
24. Nguyễn Minh Thái. *Thiết kế cấu tạo kiến trúc công nghiệp*. NXB Xây dựng, Hà Nội 2004 (tái bản).

B - Tài liệu tiếng Nga

25. Архитектурное проектирование промышленных предприятий. Учеб. для вузов. Под ред. С. В. Демидова, А. А. Хрусталева. М. 1984.
26. Архитектурная типология промышленных предприятий. Учеб. для вузов. Под ред. И. С. Николаева, В. А. Мышлина, Е. С. Матвеева. М. 1975.
27. Андрющенко А. И., Попов А. И. Основы проектирования энерго-технологических установок электростанций. М. Высшая школа. 1980.
28. Балицкий В. С., Белостоцкий О. Б., Третяк Т.П. Типовая технология реконструкции промышленных предприятий. Киев Будівельник 1988.
29. Белостоцкий О. Б., Ламаскин Б. С., Третяк Т. П. Реконструкция промышленных предприятий. Киев Будівельник 1986.
30. Блохин В.В. Композиция в промышленной архитектуре. М. Стройиздат 1997.
31. Быков В. В., Розенберг М. Б. Предприятия пищевой промышленности. М. Стройиздат 1982.
32. Варламов А. Н., Тусев П. М., Пятенков В. М. Строительство зерно-перерабатывающих предприятий. М. Агропромиздат 1989.
33. Григорьева В. А. Тепловые и атомные электрические станции. М. Энергоатомиздат 1989.
34. Десятков В. Г. Общественные комплексы предприятий тяжелой промышленности. М. 1981.
35. Домбровский В. Д. Проектирование предприятий сборного железобетона. Киев Будівельник 1982.
36. Дятков С. В. Архитектура промышленных зданий. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. М. 1984.

37. Елизаров Д. П. Тепло-энергетические установки электростанций. М. энергоиздат 1982.
38. Ермолов В. В. Пневматические строительные конструкции. М. Стройиздат 1983.
39. Жудро С. Г. Проектирование целлюлозно-бумажных предприятий. М. Леспром. 1981
40. Иванова Н. В. Проектирование и сооружение предприятий пищевой промышленности. М. Стройиздат 1987.
41. Илгунас А. Ю., Рудницкий А. М. Промышленные сооружения в композиции исторических сложившихся городов. М. Стройиздат 1983.
42. Ильяшев А. С. Специальные вопросы архитектурно-строительного проектирования. М. 1985.
43. Ким Н. Н. Промышленная архитектура. М. Стройиздат 1979
44. Ким Н. Н., Маклакова Т. Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М. Стройиздат 1987.
45. Кирсанов А. Г. Охрана окружающей среды на предприятиях бытового обслуживания. М. 1987.
46. Кирсанов Н. М. Висячие покрытия производственных зданий. М. Стройиздат 1990.
47. Клушин Ю. А. Тепловые электрические станции. М. Энергоиздат 1982.
48. Кротов Л. А. Возведение промышленных зданий с применением легких металлических пространственных конструкций. М. Стройиздат 1985.
49. Кулак В. Г. Мукомольные заводы на комплектном оборудовании. М. Колос 1984.
50. Купцов И. П., Иоффе Ю. Р. Проектирование и строительство тепловых электростанций. М. Энергоатомиздат 1985.
51. Кутухтин Е. Г., Коробков В. А. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений. М. 1982.
52. Кутухтин Е. Г. Легкие конструкции одноэтажных производственных зданий. М. Стройиздат 1988.
53. Маклакова Т. Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М. Стройиздат 1981.
54. Мусатов В. В. Аграрно-индустриальные комплексы. М. 1980.
55. Непорожный П. С. Строительство тепловых и атомных электростанций. М. Стройиздат 1985.
56. Новиков И. Т. Научно-технический процесс в строительстве. М. Стройиздат 1983.
57. Новожилов В. В. Линейная теория тонких оболочек. Л. Политиздат 1991.
58. Орлов Г. Г. Легкосбрасываемые конструкции для взрывозащиты промышленных зданий. М. Стройиздат 1987.
59. Орловский Б. Я., Абрамов В. К., Сербинович П. П. Архитектурное проектирование промышленных зданий. (Архитектурно-композиционные и объемно-планировочные решения). Учеб. для вузов. 2-е изд. М. 1982.

60. Орловский Б. Я., Орловский Я. Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Промышленные здания. Учеб. для вузов. М. 1985.
61. Орловский Б. Я. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М. Высшая школа 1991.
62. Осипов Л. Г., Сербинович П. П., Стерлигов В. Д., Шубин Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Учеб. для вузов. М. 1982.
63. Попов Л. Н., Ипполитов Е. Н., Афанасьева В. Ф. Основы технологического проектирования заводов железобетонных изделий. Высшая школа 1988.
64. Пятенков В. М., Резниковский И. А. Строительство элеваторов и комбинатов хлебопродуктов. М. Стройиздат 1984.
65. Рудаков В. В. Совершенствование промышленного строительства. Киев Будівельник 1980.
66. Рудин М. Г., Смирнов Г. Ф. Проектирование нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов. Л. Химия 1984.
67. Руководство по повышению архитектурно-художественного качества планировки и застройки предприятий черной металлургии- ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. М. 1980.
68. Руководство по повышению архитектурно-художественного качества планировки и застройки предприятий машиностроения - ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. М. 1981.
69. Руководство по повышению архитектурно-художественного качества планировки и застройки химической и нефтехимической промышленности- ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. М. 1981.
70. Руководство по повышению архитектурно-художественного качества планировки и застройки предприятий легкой и пищевой промышленности- ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. М. 1981.
71. Руководство по совершенствованию эстетических качеств промышленных предприятий- ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. М. 1981.
72. Руководство по проектированию интерьеров производственных предприятий- ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. М. 1981.
73. Соколов Л. К. Здание культурно-бытового обслуживания на промышленных предприятиях. М. 1980.
74. Степанов Н. Н. Цвет в интерьере. Киев Высшая школа 1985.
75. Стерман Л. С., Теплин С. А., Шарков А. Т. Тепловые и атомные электростанции. М. Энергоиздат 1982.
76. Тепловые и атомные электрические станции- Справочник. М. 1982.
77. Тимошук В. С. Современные методы проектирования промышленных зданий. Л. Стройиздат 1990.
78. Топчия В. Д. Реконструкция промышленных предприятий. М. Стройиздат 1990. 2 т.

79. Турчин Н. Я., Агеев Г. С., Алексеев И. А. Строительство тепловых и атомных электростанций. М. Стройиздат 1985.
80. Уренев В. П. Предприятия общественного питания. М. Стройиздат 1986.
81. Хромец Ю. Н. Современные конструкции промышленных зданий. М. 1982.
82. Хромец Ю. Н. Совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий. М. 1986.
83. Шитков И. А., Айзенберг А. А., Бельский В. И. Сооружение промышленных печей. М. Стройиздат 1986.
84. Шубин Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Учеб. для вузов. Том 5. Промышленные здания. 3-е изд. М. 1986.

C. Tài liệu nước ngoài dịch sang tiếng Nga

85. Брандт Г. Проектирование живодноводческих комплексов. Пер. с Немец. М. Стройиздат 1985.
86. Костов К. Архитектура инженерных сооружений и промышленных интерьера. Пер. с Болг. М. Стройиздат 1983.
87. Костов К. Типология промышленных зданий. Пер. с Болг. М. Стройиздат 1987.
88. Ковачев К. П., Киряк П. Проектирование на сбогателни фабрики. София. Техника 1983.
89. Лоусон Ф. Предприятия общественного питания. Пер. с Англ. Н.Н. Черниной. М. Стройиздат 1987.
90. Хученройтер Г. Проектирование и строительство предприятий пищевой промышленности. Пер. с Немец. М. Стройиздат 1987.
91. Эдвард, Миллс Д. Современное промышленное предприятие. Пер. с Англ. М. 1964.

D. Tài liệu tiếng Anh

92. Contemporary architecture. Asia, Australia, Italy. Chief edit. Jeong Ji – seong . Seoul. CA Press 1999.
93. Gopfeit M. Contemporary industrial architecture in Czechoslovakia . Industrial Architecture 1967.
94. Industrial Architecture . Chief edit Jeong Ji-seong. Seoul. CA Press 1996.
95. Kim N.N. Industrie architectur. Ber. 1985
96. Landphair, Harlow C., Fred Klatt. Landscape architecture construction. New Jersey. Prentice hall . C’ 1999.
97. Peter W., Sherwood. Colour selection for industry. Industrial Architecture 1967.
98. Patten (Marguerite) she care of fabrics. London 1971.
99. Rene Elwin. Industrial architecture of Germany (Looks at post-war). Industrial architecture 1967.
100. UNEP Review “Industry and Environment” Vol. 14.1991.
101. UNEP. “Industry and Environment”. October, November 1996.

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu	3
Khái niệm chung	5
Chương 1: Căn cứ chung để thiết kế nhà công nghiệp	
1.1. Phân loại nhà công nghiệp	5
1.2. Xu hướng phát triển không gian hình khối của nhà công nghiệp	9
1.3. Dãy chuyền sản xuất và những yêu cầu chủ yếu đối với nhà công nghiệp	10
1.4. Các nhân tố ảnh hưởng tới không gian, hình khối và kết cấu nhà công nghiệp	16
1.5. Các loại thiết bị nâng chuyển trong nhà công nghiệp	22
1.6. Thống nhất hoá trong nhà công nghiệp	28
1.7. Tổ chức không gian thao tác trong nhà công nghiệp	35
1.8. Những nguyên tắc thiết kế hình khối nhà công nghiệp	36
Chương 2: Thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp một tầng	
2.1. Khái quát về nhà công nghiệp một tầng và ưu nhược điểm (so với nhà công nghiệp nhiều tầng)	40
2.2. Thiết kế mặt bằng nhà công nghiệp một tầng	40
2.3. Thiết kế mặt cắt nhà công nghiệp một tầng	45
2.4. Các hình thức mái và cửa sổ trên mái (cửa mái) thông dụng trong nhà công nghiệp 1 tầng	50
2.5. Tổ chức thông gió, chiếu sáng, che mưa nắng trong nhà công nghiệp 1 tầng	55
2.6. Các loại vật liệu và kết cấu sử dụng trong nhà công nghiệp 1 tầng	67
Chương 3: Thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp nhiều tầng	
3.1. Khái quát, ưu, nhược điểm và phạm vi ứng dụng	87
3.2. Thiết kế mặt bằng nhà công nghiệp nhiều tầng	90
3.3. Thiết kế mặt cắt nhà công nghiệp nhiều tầng	96
3.4. Cơ cấu quy hoạch hình khối nhà công nghiệp nhiều tầng	101
3.5. Nhà công nghiệp hai tầng	101
3.6. Nhà công nghiệp nhiều tầng đa năng	104
3.7. Nhà công nghiệp nhiều tầng dạng đặc biệt	108
Chương 4: Nhà và các phòng phục vụ trong xí nghiệp công nghiệp	
4.1. Phân loại nhà và phòng phục vụ	111
4.2. Vị trí và các giải pháp bố cục hình khối nhà phục vụ	112
4.3. Các căn cứ để thiết kế các phòng phục vụ	116
4.4. Các thông số quy hoạch hình khối nhà và phòng phục vụ	116
4.5. Các loại phòng sinh hoạt, phúc lợi, hành chính, công cộng	117

Chương 5: Nội thất, thẩm mỹ kiến trúc nhà công nghiệp	
5.1. Nội thất nhà công nghiệp	130
5.2. Thẩm mỹ kiến trúc nhà công nghiệp	139
Chương 6: Cải tạo, mở rộng xí nghiệp công nghiệp	
6.1. Khái niệm	159
6.2. Nguyên tắc cải tạo, mở rộng XNCN	159
6.3. Nội dung và các giải pháp cải tạo, mở rộng XNCN	159
6.4. Trình tự tiến hành cải tạo mở rộng XNCN	171
Chương 7: Một số công trình kỹ thuật trong xí nghiệp công nghiệp	
7.1. Ống khói	172
7.2. Xi lô	172
7.3. Bunke	174
7.4. Bồn chứa	174
7.5. Đài nước	174
7.6. Tháp làm mát nước	179
Tài liệu tham khảo	181

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ VÀ MỘT SỐ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

TRINH XUÂN SƠN

Biên tập : ĐINH BẢO HẠNH

Chế bản : LÊ THỊ HƯƠNG

Sửa bản in : ĐINH BẢO HẠNH

Trình bày bìa : VŨ BÌNH MINH

In 700 cuốn khổ 21 x 31 cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 18-2012/CXB/359-160/XD ngày 29-12-2011. Quyết định xuất bản số 420-2012/QĐ-XBXD ngày 20-12-2012. In xong nộp lưu chiểu tháng 1-2013.